

**PROPOSAL KARYA
TULIS ILMIAH
GAMBARAN ANGKA KUMAN PADA ES BATU YANG DI JUAL DI JALAN
PRAMUKA KELURAHAN SEMPAJA SELATAN KECAMATAN SAMARINDA
UTARA KALIMANTAN TIMUR**



**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN SEKOLAH
TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2014**

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN ANGKA KUMAN PADA ES BATU YANG DI JUAL DI
JALAN PRAMUKA KELURAHAN SEMPAJA SELATAN KECAMATAN
SAMARINDA UTARA KALIMANTAN TIMUR



PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN SEKOLAH
TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2015

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN ANGKA KUMAN PADA ES BATU YANG DI JUAL DI
JALAN PRAMUKA KELURAHAN SEMPAJA SELATAN KECAMATAN
SAMARINDA UTARA KALIMANTAN TIMUR**

Disusun Sebagai Persyaratan Mencapai Gelar Diploma III

Program Studi Analisis Kesehatan



**PROGRAM STUDI D-III ANALISIS KESEHATAN SEKOLAH
TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN ANGKA KUMAN PADA ES BATU YANG DI JUAL DI
JALAN PRAMUKA KELURAHAN SEMPAJA SELATAN KECAMATAN
SAMARINDA UTARA

Disusun Oleh:

VRICILIA AYU RINANDA

NIM : 12.0732.161.03

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 5 Mei 2015

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. Huzaimah, SKM

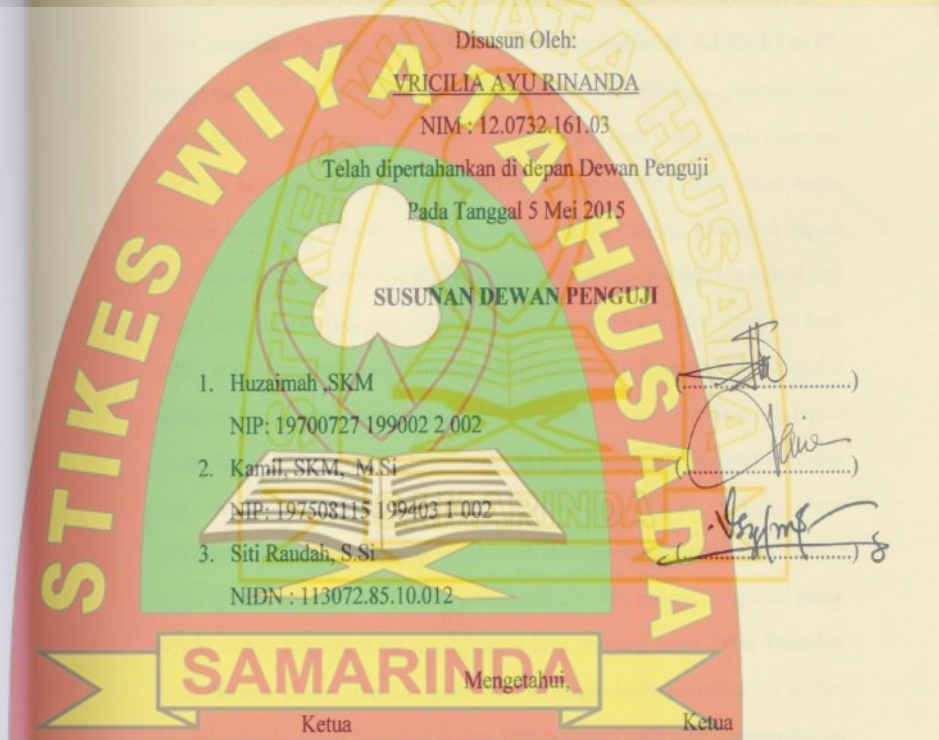
NIP: 19700727 199002 2 002

2. Karni, SKM, M.Si

NIP: 197508115 199403 1 002

3. Siti Raudah, S.Si

NIDN : 113072.85.10.012



Mengetahui,

Ketua

Ketua

STIKes Wiyata Husada Samarinda

Prodi D3 Analisis Kesehatan

Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep

Zaenal Adi Susanto S.T

NIK 113072.74.13.045

NIK. 110372.90.11.028

ABSTRAK

Vricilia Ayu Rinanda”Gambaran Angka Kuman Pada Es Batu Yang Di Jual Di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur, di bawah bimbingan Pak Kamil, SKM,M.Si selaku pembimbing Pertama dan Ibu Siti Raudah, S.Si selaku pembimbing kedua.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah Untuk mengetahui Gambaran angka kuman pada es batu yang di jual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara. Pengambilan sampel ini dilakukan di Jl. Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur dan pemeriksaan di lakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah pada tanggal 30 Maret 2015 hingga tanggal 9 April 2015 dengan jumlah sampel 23 dengan jumlah keseluruhan. Jenis penelitian yang di gunakan adalah analisa deskriptif.

Hasil penelitian dari 23 sampel, pada pemeriksaan angka kuman es batu, di peroleh perbedaan pada hasil penelitian pada sampel yaitu, 9 sampel es batu memenuhi standar dengan hasil angka kuman berkisar 1.850 cfu/ml hingga 9.750 cfu/ml, dan 14 sampel tidak memenuhi standar dengan hasil angka kuman berkisar 11.800 cfu/ml hingga 74.750 cfu/ml. Syarat SK Dirjen BPOM NO.03726/B/SK/IV/89 Tentang Batas maksimum Cemarkan Mikroba dalam Pangan (ALT < 10.000 Cfu/mL).

Kata Kunci: *Es Batu*, dan *Angka Kuman*.



RIWAYAT HIDUP



Vricilia Ayu Rinanda, lahir di Samarinda pada tanggal 16 Juni 1994. Agama Islam, suku Jawa dan Bugis, kewarganegaraan Indonesia, anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Dahlan Baseng dan Ibu Sri sulasmiyatun. Bertempat tinggal di Jl. Juanda 7A kost Merpati kota Samarinda.

Riwayat pendidikan Sekolah Dasar Negeri 011 Batu Ampar Kabupaten Kutai Timur pada tahun 2000, melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Batu Ampar pada tahun 2006, kemudian pindah sekolah di Sekolah Menengah Pertama Nabil Husein pada tahun 2007, melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Nabil Huseint Samarinda pada tahun 2009 kemudian pindah sekolah di Sekolah Menengah Kejuruan Kesehatan Samarinda pada tahun 2010.

Memasuki jenjang pendidikan Diploma III program Studi Analisis Kesehatan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda pada tahun 2012. Selama perkuliahan pada tahun 2014 melakukan Praktek Belajar Klinik I di Puskesmas Segiri. Pada tahun 2015 Pada bulan Januari s/d Maret 2015 melakukan Praktek Kerja Lapangan di Siloam Hospitals Balikpapan.

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga tugas penyusunan usulan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul **“Gambaran Angka Kuman Pada Es Batu Yang Di Jual Di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur”** dapat terselesaikan.

Penelitian Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari Bapak Kamil, SKM, M.Si selaku Pembimbing I, dan Ibu Siti Raudah, S.Si selaku pembimbing II yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini juga tidak lepas dari bimbingan dan pengarahan serta motivasi dari berbagai pihak yang terkait. Sehubungan dengan hal ini maka pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.kep., M.Kep selaku Ketua STIKes Wiyata Husada Samarinda.
2. Ibu Huzaimah, SKM, selaku Dewan Penguji Seminar Karya Tulis Ilmiah.
3. Bapak Zainal Adi Susanto S.T selaku Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.
4. Seluruh staf dan dosen D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.
5. Ayahanda tercinta Dahlan Baseng, Ibunda tercinta Sri sulasmiyatun, Saudari Vara Dela Rinanda dan Saudara Ridho Rinanda serta keluarga yang senantiasa memotivasi saya untuk selalu dan terus maju untuk sukses.
6. Rekan-rekan kami mahasiswa/i D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda atas bantuan dan kerjasamanya, khususnya Angkatan 2012.
7. Keluarga besar INDOBARCA_Samarinda, WKT_Samarinda, Sahabat Ranger, Resty Reysha Arisandy, Lita Cisiliana, Irma Marchelina, Qiqi Rizky Tiara Husin dan bunda Anissa Wulandri yang selalu memberikan dukungan dan motivasi sehingga sampai saat ini.
- 8.

Penulis menyadari bahwa penelitian Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kelanjutannya kedepan.

Samarinda 5 Mei 2015

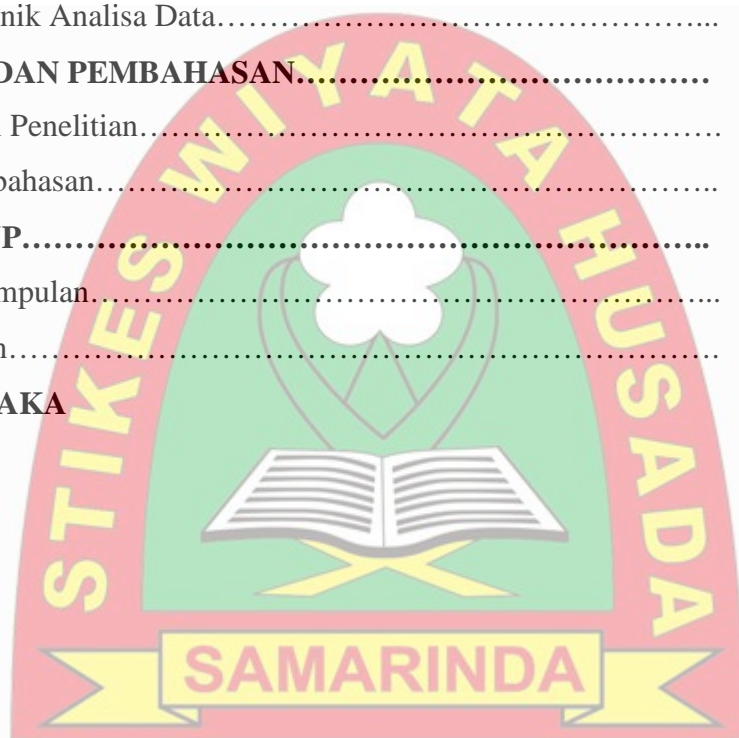
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bakteri Coliform.....	5
2.1.1 <i>Klebsiella pneumonia</i>	6
2.1.2 <i>Salmonella</i>	8
2.1.3 <i>Enterobacteriaceae</i>	10
2.1.4 <i>Escherichia Coli</i>	11
2.2 Batas maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan.....	15
2.3 Dampak Positif dan Negatif Pada Manusia.....	16
2.4 Es Batu.....	17
2.5 Hitung Jumlah Kuman.....	20
2.6 Kerangka Teori.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.2 Rancangan Penelitian.....	26
3.3 Definisi Operasional.....	27
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
3.5 Teknik Sempling.....	28
3.6 Instrumen Penelitian.....	28
3.7 Metode Pemeriksaan.....	28
3.8 Prosedur Kerja.....	28
3.9 Kerangka Konsep.....	30
3.10 Teknik Analisa Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Penelitian.....	31
4.2 Pembahasan.....	33
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



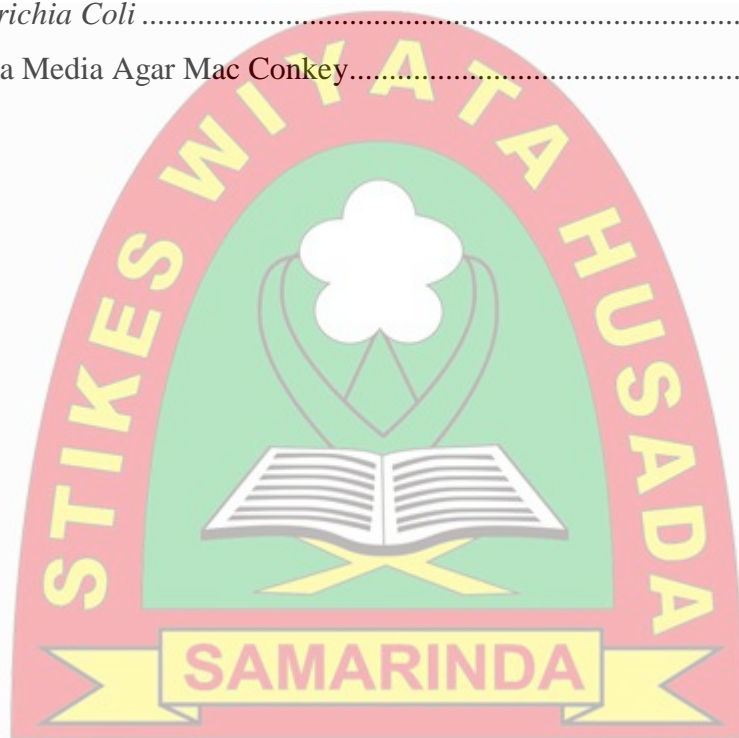
DAFTAR TABEL

No	Judul tabel	Halaman
	Tabel 3.1 Tabel Definisi Operasional	25



DAFTAR GAMBAR

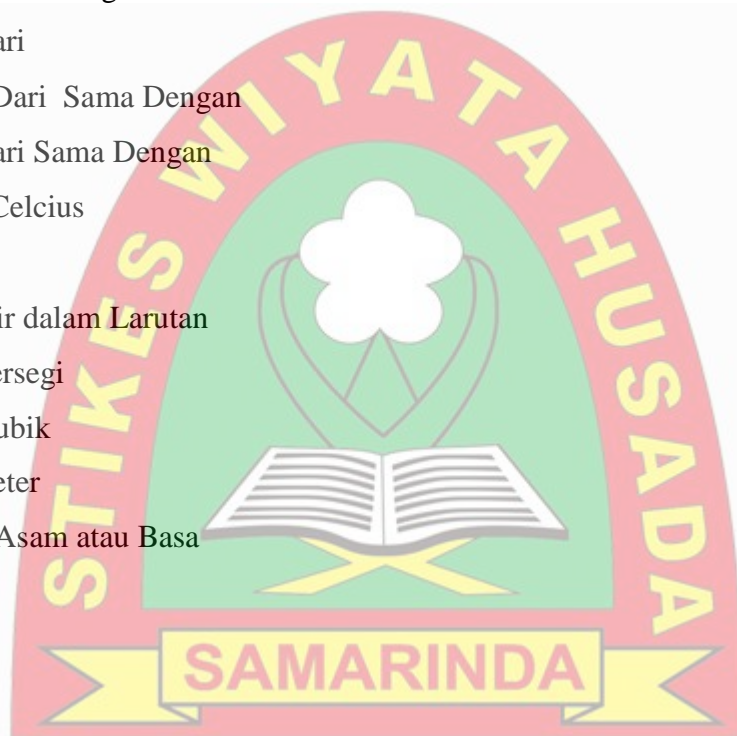
No	Judul gambar	Halaman
Gambar 2.1	<i>Klebsiella pneumonia</i>	10
Gambar 2.2	Media Media Agar Mac Conkey.....	11
Gambar 2.3	<i>Salmonella</i>	13
Gambar 2.4	Media DC.....	14
Gambar 2.5	<i>Echerichia Coli</i>	15
Gambar 2.6	Media Media Agar Mac Conkey.....	16



DAFTAR SIMBOL

Simbol Arti

%	Persentase
<	Kurang Dari
=	Sama Dengan
≠	Tidak Sama Dengan
>	Lebih Dari
≤	Kurang Dari Sama Dengan
≥	Lebih Dari Sama Dengan
°C	Derajat Celcius
μ	Mikron
Aw	Kadar Air dalam Larutan
m ²	Meter Persegi
m ³	Meter Kubik
nm	Nano Meter
pH	Tingkat Asam atau Basa
Sp	Spesies



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti
APD	Alat Pelindung Diri
BAP	Blood Agar Plate
<i>E.coli</i>	<i>Echerichia Coli</i>
CFU	Colony Forming Units
ISK	Infeksi Saluran Kemih
ISO	International Standardization Oranization
MAS	Microbiology Air Sampler
MC	Mac Conkey
MDR	Multi Drug Resistance
MR	Metyl Red
OF	Oxidase Fermentatif
SLE	Systemic Lupus Eritromus
SPSS	Statistical Product and Service Solution
TSIA	Triple Sugar Iron Agar
VAP	Ventilator Associated Pneumoniae
VP	Voges Proskeuer
WHO	World Health Organization

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam suatu Negara berkembang pada umumnya infeksi diare menyebabkan kematian sekitar 3 juta penduduk setiap tahun dan di Negara Afrika anak-anak terserang diare infeksi 7 kali setiap tahunnya dibanding di Negara berkembang lainnya mengalami serangan diare 3 kali setiap 6 tahun. Pada wilayah Indonesia dari 2.812 pasien diare disebabkan bakteri, pasien yang datang ke rumah sakit dari beberapa provinsi seperti Jakarta, Padang, Medan, Denpasar, Pontianak, Makasar dan Batam yang dianalisa dari 1995 sampai pada tahun 2001, penyebab terbanyak adalah *Vibrio cholerae 01*, diikuti dengan *Shigella spp*, *Salmonella spp*, *V.parahaemoliticus*, *Salmonella typhi*, *Campylobacter jejuni*, *V.Cholera non-01*, dan *Salmonella paratyphi A*. Bila angka itu diterapkan di Indonesia, setiap tahun sekitar 100 juta episode diare pada orang dewasa pertahun, 10 dari laporan survei terpadu tahun 1989 jumlah kasus diare didapatkan 13,3% di Puskesmas, di rumah sakit didapat 0,45% pada penderita rawat inap dan 0,05 % pasien rawat jalan. Penyebab utama disentri di Indonesia adalah *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, dan *Escherichia coli*. Disentri berat umumnya disebabkan oleh *Shigella dysenteriae*, kadang-kadang dapat juga disebabkan oleh *Shigella flexneri*, *Salmonella* dan *Enteroinvasive E.coli* (Michael, 1988).

Standarisasi Nasional Indonesia untuk komoditas es batu meliputi definisi es batu, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan dan cara pengemasannya. Syarat mutu es batu pada dasarnya harus memenuhi syarat-syarat air minum menurut Permenkes RI No. 492/Men.Kes/Per/IV/2010 kecuali kesadahan jumlah (maksimum 10 derajat).

Es batu merupakan 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 di bawah 0 °C. Sebanyak 87,2% air yang digunakan untuk memproduksi es positif terkontaminasi *E. coli* dalam kadar yang jauh melebihi ambang batas yang diperkenankan, sedangkan produksi es yang terkontaminasi mencapai 46,4% (Bragg,1992).

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. Bakteri golongan *Enterobacteriaceae* atau bakteri *enteric* merupakan bakteri yang sering mengkontaminasi air. Famili ini mencakup banyak genus di antaranya *Escheriaceae*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* dan *Proteus* sebagai bakteri-bakteri penyebab infeksi saluran cerna. *Escherichia coli* (*E.coli*) pada air minum dapat dijadikan parameter atau indikator tingkat pencemaran air secara bakteriologis, karena *Escherichia coli* merupakan flora normal usus yang ikut bersama tinja (Michael, 1988).

Salah satu contoh es dari delapan *China Buffet* di daerah Bogor (rumah makan prasmanan) mengandung positif bakteri *E.coli*, yang merupakan bakteri *coliform* spesifik penyebab penyakit *gastrointestinal* (Segall, 2008). *Indianapolis Weather* (WTHR) mengumpulkan sampel es dari 25 bar dan restoran terkenal, kemudian menganalisisnya di laboratorium. Hasil yang didapat menunjukkan 13 dari 25 bar dan restoran yang diuji, setidaknya satu sampel es mengandung bakteri *coliform* (Segall, 2008).

Berdasarkan hasil survei di daerah Puskesmas Sempaja Selatan Samarinda bulan Januari sampai Juli 2014 didapatkan hasil 262 orang positif diare, dimana pada bulan Januari berjumlah 27 orang, bulan Februari 60 orang, bulan Maret 34 orang, bulan April 29 orang, bulan Mei berjumlah 41 orang, bulan Juni berjumlah 36 orang, dan pada bulan Juli berjumlah 35 orang.

Setelah dilakukan observasi awal dan wawancara serta melihat warung, kios atau kantin tempat jualan di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan, yang kurang terjaga kebersihannya. Keadaan warung yang padat dan rapat di beberapa kios tempat yang sempit bahkan menggunakan alas kaki di dalam warung ketika sedang berjualan dan berkontak langsung baik dengan makanan ataupun es batunya yang rata-rata berada dipinggir jalan dimana pada jalan tersebut sering terjadi banjir apabila turun hujan dan debu yang berlebih jika cuaca panas, keadaan lingkungan penjual es batu yang tidak memperhatikan tempat penyimpanan es batu, yang kurang bersih, dimana daerah tersebut menjadi tempat istirahat mahasiswa/mahasiswi dari beberapa perguruan tinggi dan pelajar baik SD,SMP maupun SMA/SMK dimana pengkonsumsian es batu tersebut meningkat.

Dari uraian diatas peneliti tertarik melakukan penelitian tentang angka kuman pada es batu yang dijual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah "Apakah ada kuman pada es batu yang dijual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur 2015?".

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui ada dan tidaknya kuman pada es batu yang dijual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur 2015.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui jumlah kuman yang terdapat pada es batu yang dijual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur 2015.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat agar lebih berhati-hati mengkonsumsi es batu dan bagi penjual sebaiknya menggunakan air yang memenuhi syarat kesehatan.

1.4.2 Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan tentang angka kuman pada es batu yang di jual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur serta dapat memberikan tambahan perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah khususnya dibidang *Mikrobiologi* pada perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti

Dapat memberikan keterampilan serta menambah wawasan dan pengetahuan dibidang *Bakteriologi*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakteri *Coliform*

Coliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. *Coliform* sebagai suatu kelompok dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk *spora*, *aerob* dan *anaerob fakultatif* yang memfermentasi *laktosa* dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35⁰C. Adanya bakteri *Coliform* didalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya *mikrobia* yang bersifat *enteropatogenik* atau *toksigenik* yang berbahaya bagi kesehatan (Farida, 2002).

Gram negatif dan gram positif adalah klasifikasi bakteri yang dibedakan dari ciri-ciri fisik bakteri tersebut. Perbedaan yang mendasar terdapat pada peptidoglikan yang terkandung dalam dinding sel kedua bakteri tersebut. Pada bakteri gram positif lapisan peptidoglikannya lebih tebal, sedangkan pada gram negatif lapisan peptidoglikan lebih tipis. Sehingga saat identifikasi dengan pewarnaan bakteri gram positif akan berwarna sedangkan bakteri gram negatif warna akan hilang saat disiram etanol. Perbedaan kedua adalah Gram positif memiliki bentuk sel bulat, batang atau filamen sedangkan gram negatif bentuk selnya bulat, oval, batang lurus atau melingkar seperti koma, heliks atau flamen, dan beberapa memiliki kapsul pelindung (Fardiaz, 1993).

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan menjadi 2 grup yaitu: (1) *Coliform* fekal misalnya *Escherichia coli* dan (2) *Coliform* non-fekal misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia, sedangkan *Enterobacter aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanam-tanaman yang telah mati (Fardiaz, 1993).

Sifat-sifat "*Coliform Bacteria*" yang penting adalah:

- a) Mampu tumbuh baik pada beberapa jenis substrat dan dapat mempergunakan berbagai jenis karbohidrat dan komponen organik lain sebagai sumber energy dan beberapa komponen nitrogen sederhana sebagai sumber nitrogen.
- b) Mempunyai sifat dapat mensintesis vitamin.
- c) Mempunyai interval suhu pertumbuhan antara 10- 46,5°C.
- d) Mampu menghasilkan asam dan gas.
- e) Dapat menghilangkan rasa pada bahan pangan (Suriawiria,1996).

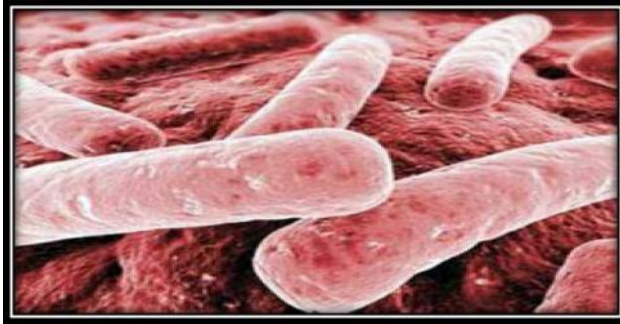
2.1.1 Klebsiella

Klebsiella pneumoniae termasuk genus *Klebsiella* dalam family *Enterobacteriaceae* yang merupakan mikroflora normal pada mulut, selaput lendir saluran pernafasan atas, usus, saluran kemih dan alat kelamin manusia dan hewan. Kuman ini dan dapat diisolasi dari tinja manusia atau hewan. Pada manusia, genus *Klebsiella* dapat merupakan kuman penyebab pneumonia, disamping infeksi lain diluar sistem pernapasan misalnya: infeksi saluran kemih, infeksi nosokomial (Dzen, 1994).

Klebsiella pneumoniae berada dalam sistem pernafasan dan feses kurang lebih pada 5% individu normal. Hal tersebut menyebabkan sebuah proporsi kecil (kira-kira 1%) dari radang paru-paru. *Klebsiella pneumoniae* dapat menimbulkan konsolidasi hemorragikintensif pada paru-paru. Kadang-kadang menyebabkan infeksi sistem saluran kencing dan bakterimia dengan luka yang melemahkan pasien. Enterik lain juga dapat menyebabkan radang paru-paru. *Klebsiella pneumoniae* dan *K. oxytoca* menyebabkan infeksi rumah sakit. (Brooks dkk., 2001).

Klebsiella pneumoniae adalah organisme batang pendek yang umumnya berbentuk coccoid. Bentuk batang pendek dengan ukuran 0.5– 1.5 mikron. Mempunyai selubung yang lebarnya 2 sampai 3 kali ukuran kuman. Tidak berspora, tidak bergerak dan gram negatif. Mudah dibiakkan pada media sederhana (bouillon agar). Pada media padat tumbuh dengan koloni mucoid (24 jam), putih keabuan dan permukaannya mengkilat. pH untuk hidup 6.0– 8.7 dan suhu 35°C. *Klebsiella* dapat memecah karbohidrat menjadi asam dan gas: laktosa, sukrosa dan inositol (Depkes RI, 1989).

Spesies *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan pertumbuhan mucoid, kapsul polisakarida yang besar dan tidak motil. Mereka biasanya memberikan hasil tes yang positif untuk lisin dekarboksilase dan sitrat. *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *Serratia* biasanya memberikan reaksi Voges-Proskauer yang positif (Brooks dkk.,2001).



Gambar 2.1 *Klebsiella pneumonia* (Entjang,2003).

2.1.1.1. Klasifikasi

Kingdom	:	Bacteria
Phylum	:	Proteobacteria
Class	:	Gamma Proteobacteria
Orde	:	Enterobacteriales
Family	:	Enterobacteriaceae
Genus	:	Klebsiella
Species	:	<i>Klebsiella pneumonia</i> (Jawtz, et al, 1995).

Klebsiella pneumoniae pertama kali ditemukan oleh Carl Friedlander. Carl Friedlander adalah patologis dan mikrobiologis dari Jerman yang membantu penemuan bakteri penyebab *pneumoniae* pada tahun 1882. Carl Friedlander adalah orang yang pertama kali mengidentifikasi bakteri *Klebsiella pneumonia* dari paru-paru orang yang meninggal karena *pneumonia*. Karena jasanya, *Klebsiella pneumoniae* sering pula disebut bakteri *Friedlander*.

Klebsiella pneumoniae adalah bakteri Gram negatif yang berbentuk batang (basil). *Klebsiella pneumoniae* tergolong bakteri yang tidak dapat melakukan pergerakan (non motil). Berdasarkan kebutuhannya akan oksigen, *Klebsiella pneumonia* merupakan bakteri fakultatif anaerob. *Klebsiella pneumonia* menyebabkan pneumonia dapat menginfeksi tempat lain di samping saluran pernafasan. *Klebsiella* merupakan suatu bakteri yang menimbulkan penyakit infeksi saluran pernapasan atas (hidung) yang kronis dan endemik di berbagai negara, termasuk Indonesia. Bakteri ini diberi nama berdasarkan penemunya, yaitu Edwin Klebs, seorang ahli mikrobiologi Jerman di abad ke-19. Bakteri genus *Klebsiella* termasuk ke dalam suku Klebsiellae, anggota famili *Enterobacteriaceae*. *Klebsiella pneumoniae/Fridlander bacillus* ditemukan di dalam hidung, flora normal usus dan akan patogen bila menderita penyakit lain (penyakit paru-paru yang kronis).

1. *Klebsiella ozaenae* penyebab penyakit azoena : mukosa hidung menjadi atropis progresif dan berlendir serta berbau amis
2. *Klebsiella rhinoscleromatis* : penyebab penyakit rhinocleloma yaitu penyakit menahun berupa granula dengan tanda-tanda sclerosis dan hipertropi jaringan dan menyebabkan kerusakan hidung dan farings.
3. *Klebsiella aerogenes/Aerobacter aerogenes* (Jawetz, et al, 1995).

Kuman ini mempunyai sifat sama dengan *E. coli*, terdapat di air, tanah, sampah dan lain sebagainya *Klebsiella pneumoniae* dapat memfermentasikan laktosa. Pada test dengan indol, *klebsiella pneumonia* akan menunjukkan hasil negatif. *Klebsiella pneumoniae* dapat mereduksi nitrat. *Klebsiella pneumoniae* banyak ditemukan di mulut, kulit, dan sel usus, namun habitat alami dari *Klebsiella pneumoniae* adalah di tanah. *Klebsiella pneumoniae* dapat menyebabkan *pneumoniae*. *Pneumoniae* adalah proses infeksi akut yang mengenai jaringan paru-paru (alveoli). *Pneumoniae* yang disebabkan oleh *Klebsiella pneumoniae* dapat berupa *pneumoniae* komuniti atau *community acquired pnuemonia*. *Pneumoniae* komuniti atau *communiti acquired pnuemoniae* adalah *pneumoniae* yang di dapatkan dari masyarakat. Strain baru dari *Klebsiella pneumonia* dapat menyebabkan *pneumoniae nosomikal* atau *hospitality acquired pneumoniae*, yang berarti penyakit *peumoniae* tersebut di dapatkan saat pasien berada di rumah sakit atau tempat pelayanan kesehatan. *Klebsiella pneumoniae* umumnya menyerang orang dengan kekebalan tubuh lemah, seperti alkoholis, orang dengan penyakit diabetes dan orang dengan penyakit kronik paru-paru (Jawetz, et al, 1995).

2.1.2 Salmonella

Salmonella merupakan suatu genus bakteri *enterobakteria* gram-negatif berbentuk tongkat yang menyebabkan tifus, paratifus, dan penyakit foodborne. Spesies-spesies *Salmonella* dapat bergerak bebas dan menghasilkan hydrogen sulfida. *Salmonella* dinamai dari *Daniel Edward Salmon*, ahli patologi Amerika, walaupun sebenarnya, rekannya Theobald Smith (yang terkenal akan hasilnya pada anafilaksis) yang pertama kali menemukan bacterium tahun 1885 pada tubuh babi (Jawetz, et al, 1995).



Gambar 2.2 *Salmonella* (Entjang, 2003).

2.1.2.1 Klasifikasi

Kerajaan	:	Bakteri
Kelas	:	Gamma Proteobacteria
Order	:	Enterobacteriales
Keluarga	:	Enterobacteriaceae
Genus	:	<i>Salmonella</i>
Species	:	<i>S. enterica</i> (Jawtz, et al, 1995).

Salmonella adalah penyebab utama dari penyakit yang disebarkan melalui makanan (*foodborne diseases*). Pada umumnya, serotipe *Salmonella* menyebabkan penyakit pada organ pencernaan. Penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella* disebut *salmonellosis*. Ciri-ciri orang yang mengalami *salmonellosis* adalah diare, kram perut, dan demam dalam waktu 8-72 jam setelah memakan makanan yang terkontaminasi oleh *Salmonella*. Gejala lainnya adalah demam, sakit kepala, mual dan muntah-muntah (Jawtz, et al, 1995).

Tiga serotipe utama dari jenis *Salmonella enterica* adalah *Salmonella typhi*, *Salmonella typhimurium*, dan *Salmonella enteritidis*. *Salmonella typhi* menyebabkan penyakit demam tifus (Typhoid fever), karena invasi bakteri ke dalam pembuluh darah dan gastroenteritis, yang disebabkan oleh keracunan makanan/intoksikasi. Gejala demam tifus meliputi demam, mual-mual, muntah dan kematian. *Salmonella typhi* memiliki keunikan hanya menyerang manusia, dan tidak ada inang lain. Infeksi *Salmonella* dapat berakibat fatal kepada bayi, balita, ibu hamil dan kandungannya serta

orang lanjut usia. Hal ini disebabkan karena kekebalan tubuh mereka yang menurun. Kontaminasi *Salmonella* dapat dicegah dengan mencuci tangan dan menjaga kebersihan makanan yang dikonsumsi (Jawtz, et al, 1995).

2.1.3 *Enterobacteriaceae*

Enterobacteriaceae adalah suatu famili kuman yang terdiri dari sejumlah besar bakteri yang sangat erat hubungannya satu dengan yang lainnya. Hidup di usus besar manusia dan hewan tanah, air, dan dapat pula di temukan dekomposisi material. Karena yang dihidupnya dengan keadaan normal ada di dalam usus besar manusia, kuman ini juga sering di sebut dengan kuman enteric atau basil enteric (Sujudi, 2011).

Sebagian besar kuman enteric tidak menimbulkan penyakit pada hostnya bila kuman tetap berada di usus besar, tetapi pada keadaan-keadaan di mana terjadi perubahan terjadi pada hostnya atau bila ada kesempatan memasuki bagian tubuh yang lainnya, banyak di antaranya kuman enteric ini mampu menimbulkan penyakit di setiap jaringan tubuh manusia. Sebanyak 80% dari batang negatif gram yang di isolasi di laboratorium klinik adalah kuman *Enterobacteriaceae* dan 50% dari jumlah tersebut adalah isolate yang berasal dari bahan klinik (Sujudi, 2011).

Enterobacteriaceae adalah suatu famili kuman yang terdiri dari sejumlah besar bakteri yang sangat erat hubungannya satu dengan yang lainnya. Hidup di usus besar manusia, kuman ini juga sering di sebut dengan kuman enteric (Sujudi, 2011).

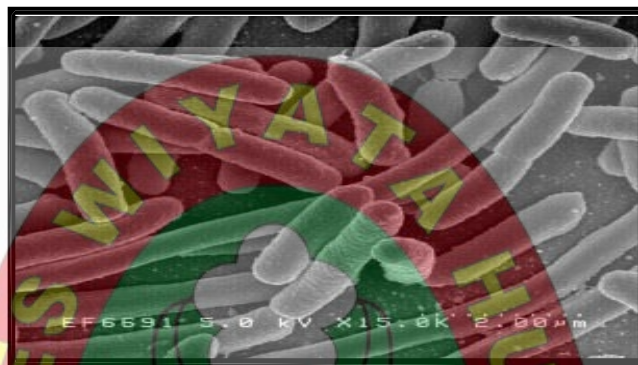
Enterobacteriaceae adalah kelompok batang gram negatif yang paling sering di biakan di laboratorium klinis dan bersama dengan stafilokokus dan streptokokus merupakan bakteri yang paling sering menimbulkan penyakit. Toksonomi *Enterobacteriaceae* sangat kompleks dan cepat berubah karena adanya teknik yang mengukur jarak evolusi, seperti hibridisasi dan skuens asam nukleat. Lebih dari 25 genus dari 110 spesies atau kelompok telah ditentukan. Namun, *Enterobacteriaceae* yang memiliki arti klinis hanya 20-25 spesies dan spesies lainnya jarang ditemukan (Entjang, 2003).

2.1.4 *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatife. Pada umumnya bakteri-bakteri yang ditemukan oleh Theodor Escherichia ini, dapat menyebabkan masalah bagi kesehatan bagi manusia seperti diare, muntaber dan masalah pencernaan lainnya. Semua organisme selalu membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Hal ini disebabkan semua reaksi biologis yang berlangsung didalam tubuh makhluk hidup. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa tidak mungkin ada kehidupan tanpa adanya air. Air memegang peranan penting bagi kehidupan manusia. Tetapi sering kali terjadi pengontrolan dan pencemaran air dengan kotoran kotoran dan sampah. Oleh karena itu air dapat menjadi sumber atau perantara berbagai penyakit seperti tipes, desentri, dan kolera. Bakteri-bakteri yang dapat menyebabkan penyakit tersebut adalah *salmonella typosa*, *shigella dysentriae* dan *vibrio koma* (Farida,2002).

Adanya *Escherichia coli* dalam air minum menunjukkan bahwa air minum itu pernah terkontaminasi feces manusia maupun hewan dan mungkin dapat mengandung patogen usus, oleh karena itu standar air minum mensyaratkan *Escherichia coli* harus nol dalam 100 ml sampel (Farida, 2002).

E.coli pertama kali diidentifikasi oleh dokter hewan Jerman, *Theodor Escherich* dalam studinya mengenai sistem pencernaan pada bayi hewan. Pada tahun 1885 beliau menggambarkan organisme ini sebagai komunitas bakteri *coli* (Escherich 1885) dengan bangun dengan segala perlengkapan patogenitasnya di infeksi saluran pencernaan. Nama "*bacterium coli*" sering digunakan sampai tahun 1991. Ketika Castellani dan Chalames menemukan genus *Escherichia* dan menyusun tipe spesies *Escherichia coli* (Bukle, K.A. 1987).



Gambar 2.3 *Escherichia coli* (Entjang, 2003).

2.1.4.1 Klasifikasi

- Superdomain : *phylogenetica*
- Filum : *Proteobacteria*
- Kelas : *Gamma Proteobacteria*
- Ordo : *Enterobacteriales*
- Family : *Enterobacteriaceae*
- Genus : *Escherichia*
- Spesies : *Escherichia coli* (Bukle, K.A., 1987).

E.coli adalah gram negatif batang lurus tidak berspora, tidak berkapsul (ada yang berkapsul dan bergerak aktif/ada yang tidak bergerak). Tumbuh mudah pada media sederhana yang di pakai sehari-hari umumnya *lactose fermented*, menguraikan *glucose*

menjadi asam dan gas (*aerogenic*), tetapi ada juga yang tidak membuat gas (*anaerogenic*), dan ada yang dapat memproduksi *hydrogen sulfide* (Soemarno, 2000).

2.1.4.2 Morfologi dan Identifikasi

Enterobacteriaceae adalah gram batang negatif yang pendek. Morfologi yang khas terlihat pada pertumbuhan medium pada invitro, tetapi morfologinya sangat bervariasi pada specimen klinis. Kapsul pada *Klebsiella* besar dan teratur, sedikit lebih kecil dan kurang teratur pada *enteriobakter*, dan dan tidak lazim pada specimen lain (Jawetz, 1995).

2.1.4.3 Biakan

Escherichia coli dan sebagian besar bakteri lainnya membentuk koloni yang sirkular, konveks dan halus dengan tepi yang tegas. Koloni *Klebsiella* besar, sangan mukoid dan cenderung bersatu pada inkubasi lama. *Salmonella* dan *Shigella* membentuk koloni yang menyerupai *E.coli* tetapi tidak memfermentasikan laktosa. Beberapa strain *E.coli* menyebabkan hemoliasis pada agar darah (Jawetz, 1995).

2.1.4.4 Sifat pertumbuhan

Pola fermentasi karbohidrat dan aktifitas dekarbositase asam amino dan enzim lainnya digunakan untuk membedakan secara biokimia. Beberapa pemeriksaan, misalnya produksi indol dari triptofan, sering digunakan pada system identifikasi cepat, sedangkan yang lainnya seperti reaksi Voges-Proskauer lebih jarang digunakan. Biakan pada medium "deferensial" yang mengandung MacConkey atau medium deoksikolat membedakan koloni yang memfermentasi laktosa dan memungkinkan identifikasi presumtif secara cepat pada bakteri (Jawetz, 1995).

2.1.4.5 Morfologi

Kuman enterik adalah kuman berbentuk batang pendek dengan ukuran $0,5 \mu\text{m} \times 3,0 \mu\text{m}$ negatif gram, tidak berspora, gerak positif dengan flagel peritrikh atau gerak negative. Mempunyai kapsul atau selubung yang jelas seperti *Klebsiella* atau hanya berupa selubung tipis pada *Escherichia* atau tidak berkapsul sama sekali. Sebagian besar spesies mempunyai pil atau fimbriae yang berfungsi sebagai alat pelekatan dengan bakteri lain (Sujudi, 2011).

2.1.4.6 Fisiologi

Sifat biokimiawi dari kuman enterik kompleks dan bervariasi. Pada suasana anaerob atau kadar O₂ rendah terjadi reaksi fermentasi dan pada suasana anaerob atau kadar O₂ cukup terjadi siklus trikarboksilat dan transport electron untuk pembentukan energi.

Semua kuman enterik meragi glukosa menjadi asam atau tanpa disertai pembentukan gas, mereduksi nitrat menjadi nitrit, ada yang membentuk indol dan ada yang tidak membentuk indol. Perbedaan dalam jenis-jenis karbohidrat yang di fermentasi, hasil akhir fermentasi, hasil akhir metabolisme, substrat yang digunakan serta perubahan beberapa asam amino menjadi dasar pembagian spesies (Sujudi, 2011).

Sifat biakan kuman enteric adalah sebagai berikut :

Koloni kuman umumnya basah, halus, keabu-abuan, permukaannya licin. Hemolisis bila ada yaitu tipe beda. Pada perbenihan cair tubuh secara difus. Macam perbenihan yang digunakan untuk isolasi kuman enteric adalah :

1. Deferensial

Agar MacKonkey, agar eosin Methylene Blue, agar Desoxycholate. Pada perbenihan ini hampir semua kuman enteric dapat tumbuh.

2. Selektif

Agar Salmonella-Shigella, agar Desoxycholate citrate. Perbenihan ini khusus untuk mengisolasi kuman usus pathogen.

3. Persemian

Kaldu GN, kaldu selenit, kaldu tetrathionat. Kuman usus pathogen tumbuh subur. (Sujudi, 2011).

2.1.4.7 Daya tahan kuman

Kuman enteric tidak membentuk spora, mudah dimatikan dengan desinfektan konsentrasi rendah. Zat-zat seperti fenol, formaldehid, B-glutaraldehid, komponen halogen bersifat bakterisid.

Pemberian zat klor pada air dapat mencegah penyebaran kuman enteric khususnya kuman penyebab penyakit tifus dan penyakit usus lain. Kuman enteric toleran terhadap garam empedu dan zat warna bakteriostatik, sehingga zat-zat ini dipakai didalam perbenihan untuk isolasi primer. Toleran terhadap dingin, hidup berbulan-bulan di dalam dalam es. Peka terhadap kekeringan, menyukai suasana yang lembab, mati pada pasteurisasi (Sujudi, 2011).

2.2 Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan

SNI terhadap air minum dalam kemasan :

Angka lempeng awal (30 ⁰ C, 72 jam)	: 1 x 10 ² koloni/ml
Angka lempeng akhir (30 ⁰ C, 72 jam)	: 1 x 10 ⁵ koloni/ml
MPN Koliform	: <2/100 ml. (SNI,2009).

Untuk penilaian kualitas air minum dan air bersih dari segi mikrobiologi parameter yang di pakai (sesuai Kep menkes 907/Menkes/SK/VII/2002) :

- a. Bakteri golongan coliform
- b. Bakteri golongan fecal coliform
- c. Jumlah kuman/100ml air

Batas standar kualitas dari masing-masing jenis air (tercantum dalam permenkes RI No.173/Men.Kes/Per/VIII/77).

1. Air minum :
 - a. MPN bakteri coliform tinja = 0/100 ml air
 - b. MPN bakteri golongan coliform = 0/100 ml air
2. Air bersih :
 - a. MPN bakteri gol coliform = 10/100 ml air untuk yang berasal perpipaan (sumur bor), 50/100 ml air untuk air bersih non perpipaan (sumur gali).

2.3 Dampak positif dan Negatif Pada Manusia

2.3.1 Manfaat

Bakteri *E.coli* yang berada di dalam usus besar manusia berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri jahat, dia juga membantu dalam proses pencernaan termasuk pembusukan sisa-sisa makanan dalam usus besar. Fungsi utama yang lain dari *E.coli* adalah membantu memproduksi vitamin K melalui proses pembusukan sisa makanan. Vitamin K berfungsi untuk pembekuan darah misalnya saat terjadi pendarahan seperti pada luka/mimisan vitamin K bisa membantu menghentikanya (Bukle, K.A., 1987).

Indikator yang paling baik untuk menunjukkan bahwa air rumah tangga sudah di kotori feses adalah dengan adanya *E.coli* dalam air tersebut, karena dalam feses manusia , baik sakit maupun sehat terdapat bakteri *E.coli* (Indan, 2003).

2.3.2 Bahaya

Dalam jumlah yang berlebihan bakteri *E.coli* dapat mengakibatkan diare, dan bila bakteri ini menjalar ke system/organ tubuh yang lain dapat menginfeksi. Seperti pada saluran kencing, jika bakteri *E.coli* kemih/kencing (ISK) umumnya terjadi pada wanita

karena posisi anus dan saluran kencingnya cukup dekat sehingga kemungkinan bakteri menyebrang cukup besar (Bukle, K.A., 1987).

E.coli merupakan flora normal di dalam usus manusia dan akan menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam organ atau jaringan lainnya, strain tertentu dari *E.coli* dapat menyebabkan penyakit dari diare pada anak-anak. Bakteri ini sering menimbulkan wabah diare pada anak-anak yang sedang di rumah sakit (Indan, 2003).

Bakteri *E.coli* banyak di gunakan dalam teknologi rekayasa genetika. Biasa digunakan sebagai vector untuk menyisipkan gen-gen tertentu yang diinginkan untuk dikembangkan, *E.coli* dipilih karena pertumbuhannya sangat cepat dan mudah dalam penanganannya (Mary.1990).

2.4 Es Batu

Kata sejarah "es" diambil dari [bahasa Belanda](#) *ijs* karena di Indonesia tidak dijumpai es secara alami. Di [Malaysia](#) "es" biasa disebut "air batu" selain *ais*. Menurut SNI 01- 3839-1995, es batu merupakan masa padat hasil pembekuan air minum. Es batu sering ditambahkan pada berbagai jenis minuman untuk memberi kesan dingin dan segar. Untuk beberapa jenis minuman seperti es doger, es cincau dan es campur, es batu tidak hanya berfungsi untuk memberi cita rasa dingin dan segar, tetapi merupakan bagian dari minuman tersebut, sehingga penggunaan es batu tidak dapat digantikan dengan menyimpan minuman tersebut dalam lemari pendingin. Air akan mengembang bila dipadatkan, hal unik ini terjadi karena ikatan hidrogen. Air mulai membeku ketika molekul-molekulnya mulai bergerak lambat sehingga tidak mampu memutuskan ikatan hidrogen. Ketika suhu mencapai 0°C, air mulai terjebak dalam kisi kristal, dan masing-masing molekul berikatan dengan maksimum 4 molekul lainnya (Bragg, 1992).

Es dari air mentah berwarna putih karena masih banyak gas yang terperangkap di dalamnya. Biasanya, es yang terbuat dari air mentah adalah es balok. Es ini jelas-jelas tidak baik di konsumsi, terlebih lagi jika airnya di ambil dari sungai yang tercemar. Es dari air matang akan terlihat bening karena gas di dalam air terlepas ketika proses perebusan. Biasanya, es seperti ini di sebut es Kristal. Sekarang, menurut pengamatan es Kristal sudah banyak dipakai, pengamat menyebutnya es batu bolong, soalnya terbentuk pipa bolong di tengah (Michael, 1988).

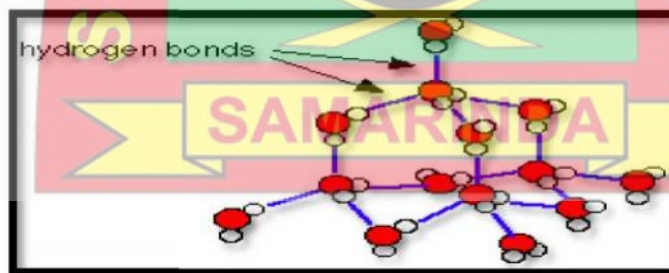
Infeksi asal air, sebagai mana halnya penyakit asal makanan di sebabkan oleh mikroorganisme yang memasuki dan meninggalkan inang lewat rute mulut ke usus. Infeksi semacam itu disebut juga infeksi interik karena ususnya yang terinfeksi. Penyakit asal air terjadi karena minum air tercemar. Penyakit yang disebabkan oleh pencemaran air ini di sebut *waterborne disease* dan sering di temukan pada penyakit tifus, kolera dan disentri. Sebenarnya sumber infeksi itu bukanlah airnya melainkan tinja yang berasal dari manusia atau hewan yang telah mencemari air tersebut. Tinja tersebut mengandung pathogen-patogen enteric bila berasal dari orang sakit atau *carrier*. Bagai manapun juga,

dengan cara penularan lewat air itulah wabah infeksi enteric yang dapat menjangkit banyak orang (Depkes R .I, 2002).

Escherichia coli, atau biasa di singkat *E.coli*, adalah salah satu je is spesies utama bagi bakteri gram negatif. Pada umumnya, bakteri yang di temukan oleh theodor escherich ini dapat di ten ukan dalam usus besar manusia. Kebanyakan *E.coli* tidak berbahaya, tetapi beberapa, seperti *E.coli* tipe 0157:H7, dapat menga ibatkan keracunan makanan yang serius pada manusia yaitu diare berdarah karena eksotoksin yang di hasilkan bernama verotoksin. Toksin ini bekerja dengan cara menghilngkan satu basa adenin dari unit 28s rRNA, sehingga menghentikan system protein. Sumber bakteri ini contohnya adalah daging yang belum masak, seperti daging hamburger yang belum matang.*E.coli* yang tidak berbahaya dapat menguntungkan manusia dengan memproduksi vitamin K, atau dengan mencegah bakteri lain di dalam usus (Sujudi,2011).

E.coli banyak di gunakan dalam teknologi rekayasa genetika. Biasa di gunakan sebagai vector untuk menyisipkan gen-gen tertentu yang diinginkan untuk di kembangkan. *E.coli* dipilih karena pertumbuhanya sangat cepat dan udah dalam penanganannya. Negara-negara di eropa sekarang sangat mewaspadaai penyebaran bakteri *E.coli* ini, mereka bahkan melarang megimpor sayuran dari luar (Sujudi, 2011).

Es merupakan air yang berada dalam fase padat (kristal) yang diperoleh dari hasil pendinginan dan pembekuan air. Menurut Bragg (1992), es merupakan suatu senyawa yang terdiri dari molekul-molekul H₂O (HOH) yang tersusun sedemikian rupa sehingga 1 atom H terletak di satu sisi antara sepasang atom oksigen molekul-molekul air lainnya, membentuk suatu heksagon simetrik. Satu molekul HOH dapat mengikat 4 molekul HOH yang berdekatan dan jarak atom O-O yang berdampingan sebesar 2,76 (Bragg,1992).



Gambar 2.4 Struktur molekul es batu (Bragg, 1992).

Pada pembentukan es terjadi perubahan fisik pada produk meliputi perubahan konsentrasi zat terlarut dan yang akan mempengaruhi ketahanan mikrobial (Bragg, 1992).

Es batu adalah massa padat hasil pembekuan air minum. Air minum yang dipergunakan untuk pembuatan es batu haruslah air yang memenuhi syarat kesehatan. Sebelum dipakai harus diendapkan dulu sampai lumpur yang mungkin ada pada air tersebut mengendap lalu dilakukan klorinasi yaitu dengan menambahkan cairan klorin ke

dalam air. Penambahan klorin haruslah dilakukan oleh seorang ahli agar dosis klorin tidak berlebih. Potensi es dan minuman es untuk menyebabkan penyakit pada manusia menjadi lebih besar karena es termasuk ke dalam produk pangan yang siap santap dan tidak memerlukan proses pemanasan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Meskipun bahan baku yang digunakan telah dipanaskan atau dimasak terlebih dahulu namun penanganan atau distribusinya sering tidak dilakukan dengan baik. Penanganan dan distribusi yang baik adalah memperhatikan sanitasi dan hygiene suatu produk pangan. Hal inilah yang dapat menjadi sumber penyakit pada manusia. Keamanan es yang dijual di pasaran perlu dipertanyakan karena dari beberapa hasil penelitian diketahui bahwa es merupakan produk pangan yang sering menyebabkan penyakit, baik di dalam maupun di luar negeri (Bragg,1992).

Berikut beberapa hal yang kerap terdapat dalam Es batu:

1. Apa yang ada di tangan

Jika Anda menyentuh es batu tanpa mencuci tangan sebelumnya, maka apa yang ada di tangan Anda bisa berpindah ke es batu. Es batu bisa menyimpan bakteri. Bukan hanya saat akan menyiapkan minuman, saat mengambil es batu dari kulkas pun Anda wajib memastikan tangan sudah dicuci (Bragg,1992).

2. Bakteri

Amerika Serikat memiliki peraturan yang disebut *Safe Drinking Water Act* sejak tahun 1974 yang menjamin level bakteri patogen dalam air minum tetap terkontrol. Meski sebenarnya warga di negara tersebut tidak terlalu khawatir dengan standar air minumannya, tetapi tetap saja bakteri bisa ditemukan dalam es batu. Salah satu sumber bakteri yang sudah diketahui adalah mesin pembeku es yang tidak bersih. Es batu yang berada di restoran juga lebih gampang terkontaminasi bakteri, misalnya saja dari sentuhan tangan yang tidak bersih setelah mengolah daging (Bragg,1992).

3. Kapang

Kapang bisa ditemukan di mana saja, mulai dari mesin es hingga kulkas rumahan. Udara yang dingin dari freezer memang bisa membuat kapang sulit berkembang, tetapi jika mesin pembuat es sering dimatikan dalam jangka waktu tertentu, kapang bisa berkembang. "Jika freezer atau mesin es Anda dimatikan untuk beberapa waktu, maka sebelum digunakan sebaiknya dibersihkan dulu," saran Bucknavage.

Pada tahun 2007, Chicago Sun Times menemukan 20 persen dari 49 restoran dan bar hotel di Chicago memiliki es yang terkontaminasi jenis bakteri yang ada dalam feses. Jenis bakteri yang bisa terdapat dalam es batu sebagian besar memang tidak berbahaya dan bisa dilawan oleh sistem imun tubuh. Tetapi tak sedikit orang, terutama anak-anak, yang menderita diare akibat tertular penyakit dari kuman dalam es batu.

Oleh karenanya, pastikan es batu yang dikonsumsi aman. Jika tidak yakin, pilihlah minuman dingin yang diambil dari kulkas sehingga Anda bisa mendapatkan minuman

yang segar walau tidak menggunakan es batu sebab es batu bisa menyimpan bakteri (Bragg,1992).

2.5 Hitung jumlah kuman

HJK (Hitung Jumlah Kuman) adalah pengujian sampel secara bakteriologik secara umum ditujukan untuk mengetahui jumlah bakteri. Hitung jumlah kuman ada 2 cara : Untuk menghitung jumlah bakteri secara keseluruhan (*total cell count*) yaitu dihitung semua bakteri baik yang hidup maupun yang mati menggunakan cara: (Lay, 1994).

2.5.1 Menghitung langsung *secara mikroskopik*.

Pada cara ini dihitung jumlah bakteri dalam satuan isi yang sangat kecil, untuk itu digunakan kaca objek khusus yang bergaris (*Petroff-Hauser*) berbentuk bujur sangkar. Cara ini hanya dapat digunakan untuk cairan yang mengandung bakteri dalam jumlah tinggi (Lay, 1994).

2.5.2 Menghitung berdasarkan kekeruhan

Dasar teknik ini adalah banyaknya cahaya yang diabsorpsi sebanding dengan banyaknya sel bakteri pada batas-batas tertentu. Pada umumnya untuk menghitung dengan cara ini digunakan turbidimetri (Lay, 1994).

Sedangkan untuk perhitungan hanya Bakteri yang hidup ada 3 cara, yaitu:

- a) *Standart Plate Count* : Pengenceran dilakukan dengan menggunakan sejumlah botol pengencer yang diisi sampel dan aqua destilata steril. Agar cair didinginkan sampai suhu sekitar 44°C dan baru kemudian dituangkan ke cawan petri setelah agak membeku cawan dieramkan selama 24-48 jam (37°C).
- b) *Plate Count*: Sampel dipipet lalu dimasukkan dalam cawan petri kosong steril, lalu dituang dalam media agar yang mencair, dengan suhu sekitar $\pm 45^{\circ}\text{C}$ lalu digoyangkan dengan hati-hati sehingga sampel dan media tercampur rata. Dibiarkan memadat (Lay, 1994).
- c) *Agar sebar*: Sebanyak 0,1 ml sampel dimasukkan pada permukaan agar yang sudah memadat dalam cawan petri. Kemudian sampel diratakan di atas permukaan media tersebut dengan bantuan alat perata atau *spreader* (Lay, 1994).

2.5.3 Angka Lempeng Total

ALT (Angka Lempeng Total) adalah metode untuk menentukan jumlah kuman, tidak membedakan spesiesnya dan bersifat semi kuantitatif. Gabungan dari Metode Pengenceran dan Hitung Cawan.

- Tujuan Pemeriksaan ALT
 - Untuk mengetahui jumlah koloni kuman dalam sampel
 - Untuk memeriksa kualitas air
 - Untuk mengetahui apakah sampel tercemar oleh feses
- Prinsip Kerja ALT

Menentukan jumlah kuman yang hidup tidak berdasarkan spesiesnya kemudian jumlah koloni dikalikan faktor pengenceran pada kolerasi 30-300 koloni.

- Media yang digunakan:
 - a. Pengenceran berseri
 - Saline
 - b. Hitung cawan
 - PCA/NA
- Syarat pengambilan sampel
 1. Botol yg digunakan steril
 2. Pengambilan sampel harus secara aseptik
 3. Sampel yang diambil untuk diperiksa harus mewakili keseluruhannya (Lay, 1994).



2.5.4 Pengujian Total Mikrobia

Medium *plate count agar* (PCA) dapat berfungsi sebagai medium untuk menumbuhkan mikrobia. Untuk penggunaannya, PCA instant sebanyak 22,5 gram untuk 1 Liter aquades. Berdasarkan komposisinya, PCA termasuk ke dalam medium semisintetik, yaitu medium yang komponen dan takarannya sebagian diketahui dan sebagian lagi tidak diketahui secara pasti PCA berwarna putih keabuan, berbentuk granula dan merek yang digunakan adalah Merck. Sebelum dipanaskan tidak larut sepenuhnya dalam air, tetapi masih terlihat serbuk-serbuknya, berwarna kuning dan terlihat keruh. Setelah dipanaskan serbuk media larut seluruhnya dalam air, berwarna kuning (Partic, 2008).

Metode kuantitatif digunakan untuk mengetahui jumlah mikrobia yang ada pada suatu sampel, umumnya dikenal dengan angka lempeng total (ALT) Uji angka

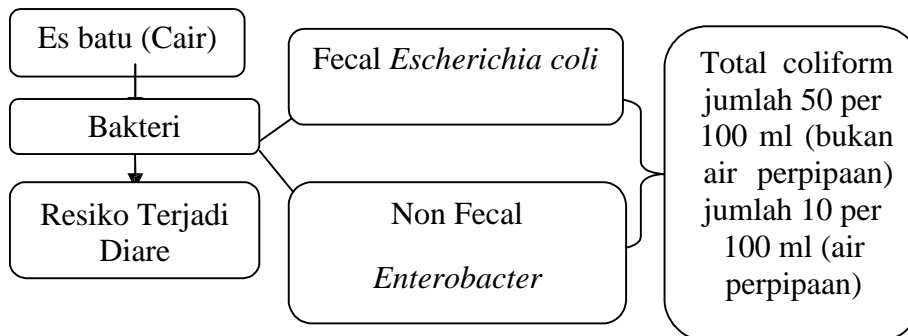
lempeng total (ALT) dan lebih tepatnya ALT aerob mesofil atau anaerob mesofil menggunakan medium padat dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa angka dalam koloni (cfu) per ml/g atau koloni/100ml. Cara yang digunakan antara lain dengan cara tuang, cara tetes dan cara sebar (Partic, 2008).

Prinsip pengujian angka lempeng total menurut Metode Analisis Mikrobiologi (MA PPOM 61/MIK/06) yaitu pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah cuplikan diinokulasikan pada medium lempeng agar dengan cara tuang dan diinkubasi pada suhu yang sesuai. Pada pengujian angka lempeng total digunakan *Pepton Dilution Fluid* (PDF) sebagai pengencer sampel dan menggunakan *Plate Count Agar* (PCA) sebagai medium padatnya. Digunakan juga pereaksi khusus *Tri Phenyl Tetrazalim Chlotide* 0,5% (TTC) dalam pengujian angka lempeng total (Partic, 2008).

Lactose broth digunakan sebagai medium untuk mendeteksi kehadiran *Coliform* dalam air, makanan, dan produk susu, sebagai kaldu pemer kaya (*pre-enrichment broth*) untuk *Salmonella* dan dalam mempelajari fermentasi laktosa oleh bakteri pada umumnya. Pepton dan ekstrak *beef* menyediakan nutrisi esensial untuk metabolisme bakteri. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasi untuk organisme *Coliform*. Pertumbuhan dengan pembentukan gas adalah *presumptive test* untuk *Coliform*. *Lactose broth* dibuat dengan komposisi 0,3% ekstrak *beef*; 0,5% pepton; dan 0,5% laktosa (Partic, 2008).

Agar *Eosine Methylene Blue* (*levine*) merupakan medium padat yang dapat digunakan untuk menentukan jenis bakteri *coli* yang memberikan hasil positif dalam tabung. *Eosine Methylene Blue* yang menggunakan *eosin* dan *metilin blue* sebagai indikator memberikan perbedaan yang nyata antara koloni yang meragikan laktosa dan yang tidak. Medium tersebut mengandung sukrosa karena kemampuan bakteri *coli* yang lebih cepat meragikan sukrosa daripada laktosa (Partic, 2008). Untuk mengetahui jumlah bakteri *coli* umumnya digunakan tabel Hopkins yang lebih dikenal dengan nama MPN (*most probable number*) atau tabel JPT (jumlah perkiraan terdekat), tabel tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri *coli* dalam 100 ml dan 0,1 ml contoh air (Partic, 2008).

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah analisa deskriptif yang semata mata hanya memberi gambaran atau mendeskripsikan keadaan suatu objek atau permasalahan tanpa ada maksud untuk membuat kesimpulan dan generalisasi.

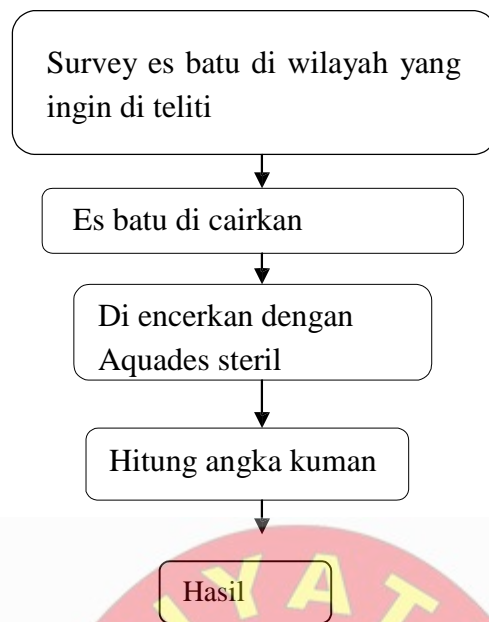
3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 30 Maret – 9 April 2015.

3.1.3 Tempat Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel akan dilakukan di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan dan pemeriksaan akan dilaksanakan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

3.2 Rancangan penelitian



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

3.3 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi operasional	Satuan	Skala
1	Es Batu	Es batu adalah massa padat hasil pembekuan air minum dan merupakan produk pelengkap yang sering disajikan bersama minuman dingin dan dianggap aman untuk dikonsumsi		
2	Angka Kuman	Hasil pemeriksaan laboratorium yang akan memberikan angka hitung bakteri yang terdapat dalam es batu dapat dijadikan parameter kebersihan	CFU (<i>Colony Forming Unit</i>)	Rasio

		pada sampel.		
--	--	--------------	--	--

3.4 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti yang memiliki karakteristik yang sama.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh penjual es batu di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur 2015 dengan jumlah 23 warung yang menjual es batu terdiri dari 10 warung makan dan 13 kios kecil di pinggir jalan pramuka Samarinda.

3.4.2 Sampel

Sampel dari penelitian ini sebanyak 23 sampel yang di ambil dari total populasi. Sampel berupa es batu 1 biji yang di bungkus dalam bungkus plastik dengan volum 1 ml/sampel.

3.5 Teknik Sampling

Teknik sampling pada penelitian ini adalah Total sampling, yaitu dari keseluruhan warung penjual es batu yang ada di jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Alat yang digunakan pada penelitian

Tabung reaksi, Rak tabung reaksi, Alat tulis, Pipet steril, Mikro pipet Lampu spritus, *yellow tipe*, Inkubator, Cawan petri, *Sample bag* dan *colony counter*.

3.6.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian

Sampel es batu, Aquadest steril, Media PCA (*Plate Count Agar*), Alkohol 70, Kapas, Kertas label dan korek api.

3.7 Metode Pemeriksaan

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode hitungan cawan atau TPC (*Total Plate Count*).

3.8 Prosedur Kerja

3.8.1 Pengambilan Sampel

Disiapkan alat dan bahan pada pengambilan sampel, dengan steril kemudian diambil sampel Es batu dari tempat penyimpanan. Disiapkan pipet, kemudian buka tutup tabung reaksi yang telah berisi aquadest 9 ml dan dipipet 1 ml sampel kedalamnya dan disimpan tabung reaksi yang telah berisi sampel tadi pada media penyimpanan dengan suhu 37° C selama 2x24 jam (Soemarno,2000).

3.8.2 Pemeriksaan Angka kuman

Sampel yang telah berada di dalam aquadest, dihomogenkan kembali, kemudian dibuat seri pengenceran dari 10⁻¹, 10⁻² dan 10⁻³ dan Masing-masing pengencer diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri steril yang telah disiapkan. Dibuat control dengan cara diambil 1 ml pengencer kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri steril Masing-masing petri dituangi media PCA pada suhu 50°C yang telah dicairkan kurang lebih 10-15 ml tiap petri kemudian cawan petri digoyangkan pada tempat yang rata agar koloni dapat tumbuh secara merata, Setelah membeku diinkubasi pada inkubator pada suhu 37°C selama 2x24 jam. Hitung koloni yang tumbuh dengan menggunakan *Quebec colony counter* dan catat hasil (Soemarno,2000)

Rumus Perhitungan

ALT : $(\frac{\text{koloni}}{V}) P + (\frac{\text{koloni}}{V}) \times P$

= . . . Cfu/ml

= jumlah koloni yang dihitung pada 2 cawan petri, dengan jumlah minimum per cawan 6 koloni

V = volume inokulum yang dimasukkan ke dalam setiap cawan petri

P = pengenceran pertama yang dilakukan

3.9 Teknik Analisa Data

Pada penelitian ini data yang di ambil adalah data deskriptif yang di peroleh dari hasil pemeriksaan laboratorium. Analisa deskriptif adalah penelitian yang semata-mata, memberi gambaran atau mendeskripsikan keadaan suatu objek atau permasalahan tanpa ada maksud untuk membuat kesimpulan dan generalisasi, karena penelitian ini sering tidak menggunakan hipotesis (Poerwati, 2000)



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian tentang Gambaran angka kuman pada es batu yang di jual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Klaimantan Timur yang telah dilaksanakan pada 30 Maret 2015 sampai dengan 9 April 2015 dengan jumlah 23 sampel es batu telah didapatkan hasil, sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil uji angka kuman pada es batu yang di jual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Smarinda Utara Kalimantan Timur.

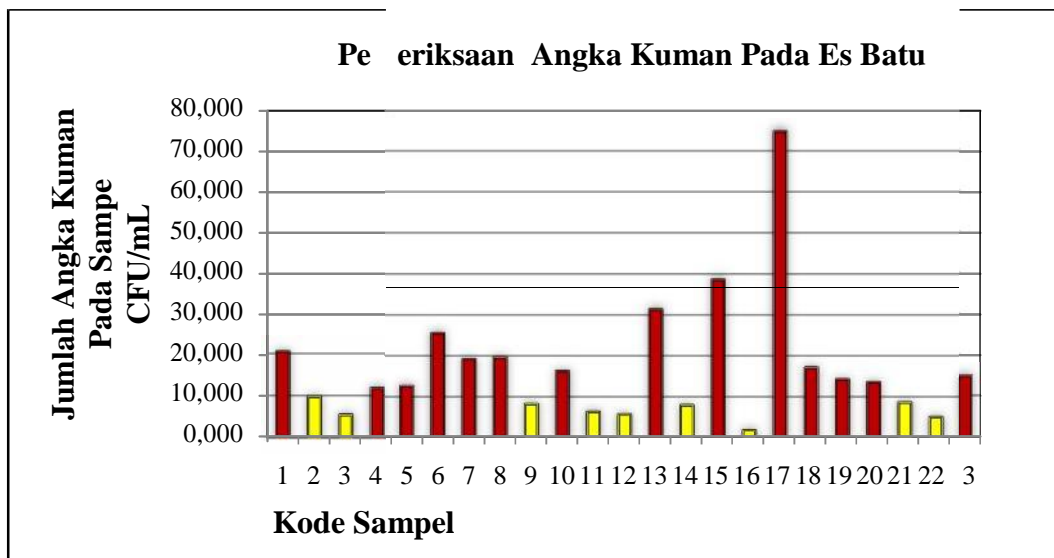
No	Kode Sampel	Parameter (ALT 10.000 Cfu/mL)
1	EB 01	20.500
2	EB 02	9.750
3	EB 03	5.450
4	EB 04	11.800
5	EB 05	12.650
6	EB 06	25.500
7	EB 07	19.150
8	EB 08	19.650
9	EB 09	8.250
10	EB 10	16.300
11	EB 11	6.350

12	EB 12	5.700
13	EB 13	31.250
14	EB 14	7.950
15	EB 15	38.850
16	EB 16	1.850
17	EB 17	74.750
18	EB 18	17.150
19	EB 19	14.250
20	EB 20	13.550
21	EB 21	8.650
22	EB 22	5.050
23	EB 23	14.700

(Sumber penelitian, 2015)

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa hasil angka kuman pada es batu yang di jual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara ada 23 sampel yang di periksa angka kuman, pemeriksaan pertama pada 30 maret sampai 1 april 2015 dengan jumlah 6 sampel, di lanjutkan pada pemeriksaan kedua pada 1 april sampai 2 april 2015 dengan jumlah 6 sampel, di lanjutkan kembali pemeriksaan pada 6 april hingga 7 april 2015 dengan jumlah 6 sampel, dan untuk pemeriksaan tahap ahir pada 8 april hingga 9 april 2015 dengan jumlah 5 sampel. Hasil yang di peroleh ada 14 sampel hasil menunjukkan bahwa angka kuman melebihi batas persyaratan SK Dirjen BPOM NO.03726/B/SK/IV/89 Tentang Batas Maksimum Cemarkan Mikroba dalam Pangan (ALT 10.000 CFU/mL) dan ada 9 sampel yang menunjukkan masih dalam batas normal angka kuman persyaratan SK Dirjen BPOM NO.03726/B/SK/IV/89 Tentang Batas Maksimum Cemarkan Mikroba dalam Pangan (ALT 10.000 CFU/mL).

Tabel 4.1 Kurva hasil pemeriksaan angka kuman pada es batu yang di jual di Jalan Pramuka Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Kalimantan Timur



Gambar4.1 Diagram batas pemeriksaan angka kuman

Keterangan :

- ■ : Angka kuman di atas batas maksimum
- ■ : Angka kuman normal
- Baku mutu sesuai persyaratan SK Dirjen BPOM NO.03726/B/SK/IV/89 Tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan (ALT 10.000 CFU/MI)

4.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada bulan Maret sampai bulan April 2015 sesuai tabel 4.1 maka dapat di buat diagram batas pemeriksaan sebagai berikut.

Berdasarkan gambar 4.1 setelah dilakukan penelitian pada 23 sampel uji angka kuman terdapat 9 sampel yang menunjukkan bahwa angka kuman masih dalam batas normal sampel tersebut yaitu EB 02, EB 03, EB 09, EB 011, EB 12, EB 14, EB 16, EB 21 dan EB 22 ialah 10.000 CFU/mL, dan tingkat hasil 1850 CFU/mL sampai 9750 CFU/mL.

Berdasarkan pengamatan tersebut baik dari keadaan warung atau pengakuan produsen dikarenakan mereka memproduksi es batu itu sendiri dan air yang digunakan bersumber dari air minum, air isi ulang pada depot air minum dan air PDAM yang disaring, di samping itu ada yang menggunakan lemari pendingin yang khusus untuk membuat es batu. Pada saat proses pemecahan es batu juga terjaga kebersihannya, seperti pemecah menggunakan palu dan kayu yang di lapsi plastik dan ada juga menggunakan

kain bersih. Pemecahan wadah atau tempat es batu diletakkan juga terjaga kebersihannya, lingkungan di sekitar es batu terlihat bersih dan rapi baik dari penjual itu sendiri sehingga mengurangi pencemaran pada es batu dan hal tersebut mengurangi jumlah angka kuman.

Berdasarkan gambar 4.1 setelah dilakukan penelitian pada 23 sampel uji angka kuman terdapat 14 sampel yang menunjukkan bahwa angka kuman melebihi ambang batas yang telah ditentukan, dengan batas hasil 11800 CFU/mL hingga 74750 CFU/mL. Sampel tersebut yaitu sampel EB 01, EB 04, EB 05, EB 06, EB 07, EB 08, EB 10, EB 13, EB 15, EB 17, EB 18, EB 19, EB 20, EB 23 lebih dari 10.000 CFU/mL khusus sampel EB 17 dinyatakan sebagai sampel tertinggi angka kumannya dengan jumlah kuman 74.750 CFU/mL, ini dikarenakan penjual menggunakan air isi ulang namun tidak di saring terlebih dahulu ataupun direbus sebelumnya, tempat kios berjualan tepat di pinggir jalan dan tepat di sebelah gang sehingga kontaminasi dari udara sangatlah rentan wilayah padat penduduk yang banjir ketika turun hujan dan sangat berdebu ketika musim panas juga dapat menjadi faktor kontaminasi.

Menurut Studi Kualitas Bakteriologis Es Batu yang di jual di beberapa warung makan di Kelurahan Tembalang Kecamatan Tembalang Kota Semarang 2003. Hasil penelitian rata-rata angka kuman es batu produksi pabrik yang dijual di warung makan adalah 178,33 koloni/ml. Rata-rata kuman es batu produksi rumah tangga yang dijual di warung makan adalah 125,40 koloni/ml (Agus riyanto, 2003).

Berdasarkan pengamatan hal tersebut dapat dipengaruhi pada saat pembuatan es batu, air yang digunakan mungkin bersumber dari air bersih namun wadah air pada saat pembuatan es batu tidak dijaga kebersihannya, berdasarkan hasil wawancara, pada saat pembungkusan atau pencetakan es batu penjual meniup plastik menggunakan mulut sehingga dapat tercemar dan pada alat pencetak tidak terjaga ke higienisannya, pada saat pembuatan es batu lemari pendingin sebaiknya khusus untuk pembuatan es batu tidak tercampur dengan bahan-bahan yang dibekukan akan tetapi bukan es batu sehingga dapat mencemari ruang lemari pendingin tersebut dan pada saat pemecahan es batu alat pemecah yang digunakan juga tidak terjaga kebersihannya karena alat pemecah langsung bersentuhan sama es batu, wadah es batu yang telah pecah tidak terjaga kebersihannya pemakaian wadah yang berulang-ulang dan tidak dibersihkan dapat menyebabkan kuman tumbuh, di sekitar wadah es batu lingkungan es batu terlihat kotor dan lembab menyebabkan mudah sekali terjadinya pencemaran angka kuman adapun pada saat

penyajian es batu pedagang tidak mencuci tangannya dan menjaga kebersihan dirinya sehingga es batu dapat tercemar.

Pencemaran mikroba sangatlah mudah karena hal tersebut sebaiknya perlu diperhatikan kebersihan dan kehygienisan es batu baik pada proses pembuatan atau penyajiannya, salah satu kebutuhan dari manusia untuk menunjang kehidupannya. Jika ditinjau dari segi kesehatan, es batu selain berfungsi sebagai penghilang dahaga zat pembangun dan zat pengatur juga mempunyai peranan dalam penyebaran penyakit. Oleh karena itu prinsip dasar sanitasi hygiene tempat pengolahan es batu diperlukan agar konsumen dapat dilindungi kesehatannya dari bahaya kontaminasi es batu dan organisme penyakit menular. Es batu yang aman dari mikroorganisme tidak terlepas dari pemeliharaan hygiene sanitasi yang baik, karena hygiene sanitasi merupakan salah satu pemecahan untuk melindungi es batu dari kontaminasi.

Penelitian ini dengan melakukan 3 tahapan yaitu Pra Analitik, Analitik, dan Pasca Analitik

1). Pra Analitik

Pra Analitik adalah persiapan alat dan bahan untuk mengambil sampel es batu yaitu seperti *box* es batu steril, plastik steril, *hanscoon*, masker dan spidol. Pengambilan sampel es batu di jalan pramuka, dengan jumlah 6 sampel di setiap satu kali pemeriksaan, sampel es batu setelah di beli dari warung/toko langsung di masukan di plastik steril. Setelah di bungkus di bawa ke laboratorium lalu di letakan ke baskom steril di biarkan hingga mencair lalu bisa di lakukan pemeriksaan.

2). Analitik

Setibanya di tempat pemeriksaan sampel, sampel dilakukan pengenceran dengan menggunakan media aquadest. Untuk pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml sampel masukkan kedalam 9 ml aquadest, homogenkan. Untuk pengenceran 10^{-2} , diambil 1 ml dari pengenceran 10^{-1} masukkan kedalam aquadest, homogenkan. Masing-masing pengencer diambil sebanyak 1ml letakkan pada cawan petri steril dan dituangi 10-15 ml media PCA, tunggu hingga mengeras dan inkubasi selama 24 – 48 jam pada suhu 37°C . Setelah 48 jam, sampel dibaca menggunakan *colony counter*, dan dilaporkan berapa hasil koloni yang terdapat pada cawan petri tersebut.

3). Pasca Analitik

Pasca analitik adalah mengamati sampel yang telah di tanam atau di inkubasi Setelah 48 jam, sampel dibaca menggunakan *colony counter*, dan dilaporkan berapa hasil koloni yang terdapat pada cawan petri tersebut.



PENUTUP

5.1 Kesimpulan

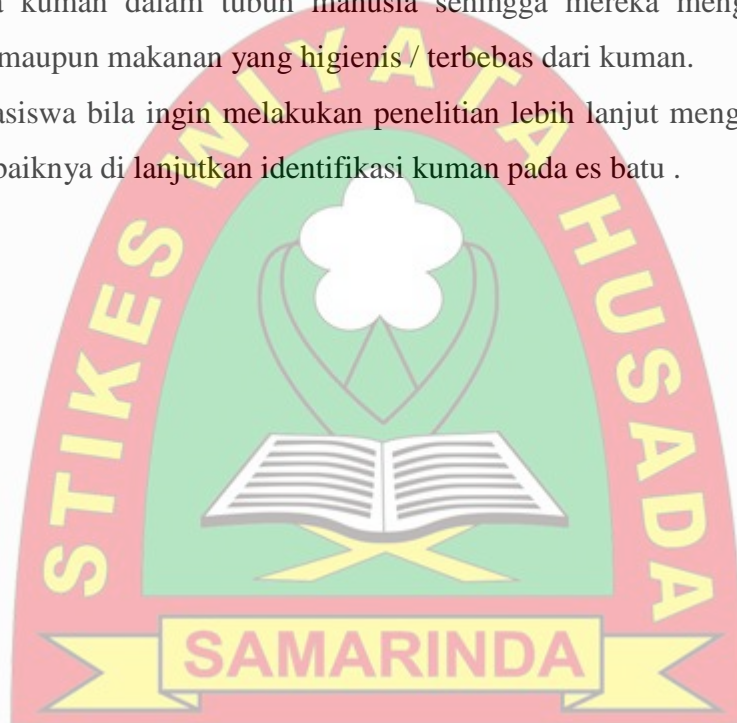
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada pemeriksaan angka kuman es batu dengan jumlah total 23 sampel es batu, di dapat hasil penelitian yaitu 9 sampel es batu memenuhi standar dan 14 sampel tidak memenuhi standar syarat SK Dirjen BPOM NO.03726/B/SK/IV/89 Tentang Batas maksimum Cemarkan Mikroba dalam Pangan ($ALT < 10.000 \text{ Cfu/mL}$).

2. Pada 23 sampel es batu tersebut di dapatkan nilai hasil angka kuman yaitu 14 sampel 10.000 berkisar 11.800 cfu/ml hingga 74.750 cfu/ml, sedangkan hasil normal dari 9 sampel berkisar 1.850 cfu/ml hingga 9.750 cfu/ml sampel 10.000 CFU/mL.

5.2 Saran

1. Bagi masyarakat sebaiknya sebelum membuat es batu air harus di rebus terlebih dahulu sehingga membunuh bakteri pathogen maupun non patogen, dan tidak merugikan bagi konsumen.
2. Bagi instansi terkait sebaiknya setiap 3 bulan mengadakan penyuluhan akan bahayanya kuman dalam tubuh manusia sehingga mereka mengetahui pembuatan minuman maupun makanan yang higienis / terbebas dari kuman.
3. Bagi mahasiswa bila ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai Bakteri Pada es batu sebaiknya di lanjutkan identifikasi kuman pada es batu .



Lampiran 1. Alat dan Bahan yang di gunakan dalam penelitian



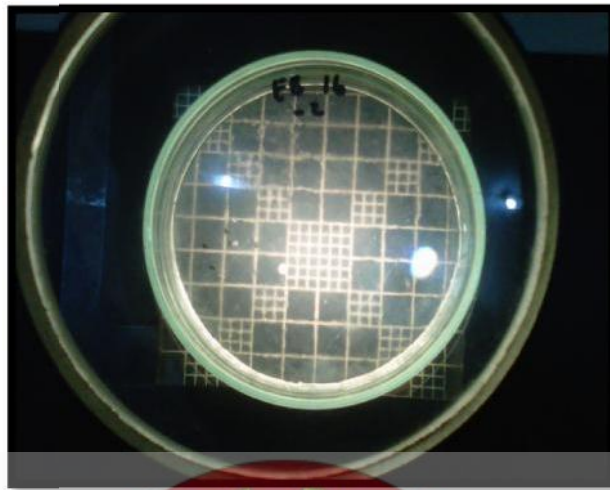
Gambar 1 box tempat sampel Es Batu



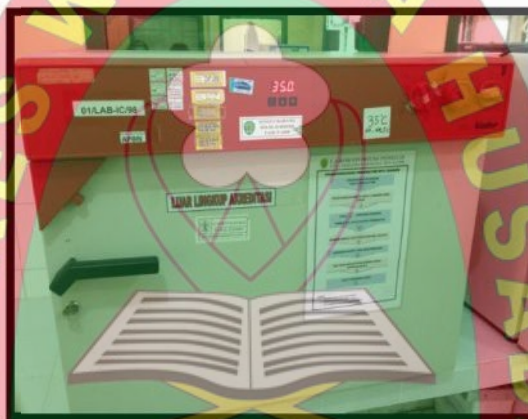
Gambar 2 Aquadest sebagai pengencer sampel Es Batu



Gambar 3 Tabung Reaksi



Gambar 4 Cawan Petri Steril



Gambar 5 Inkubator



Gambar 6 Quebec Colony Counter

Lampiran 2. Dokumentasi kegiatan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 1 Pengambilan sampel Es Batu



Gambar 2 Persiapan alat dan bahan



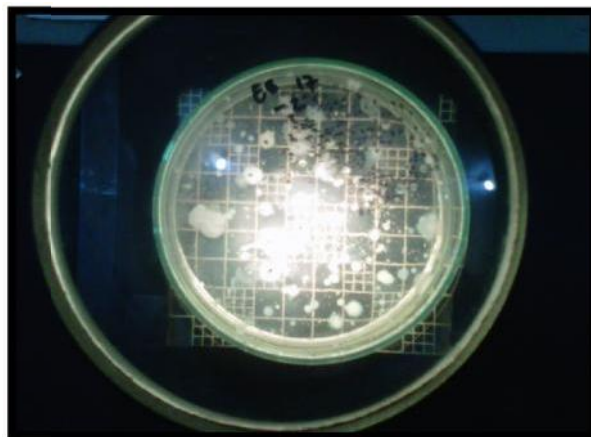
Gambar 3 Pengerjaan sampel



Gambar 4 Sampel di sesuaikan kode sebelum di baca




Gambar 5 Pembacaan hasil menggunakan
Quebec colony counter



Gambar 6 Hasil sampel

Lampiran 3. Hasil Penelitian Pemeriksaan Es Batu di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur .




**LABORATORIUM PENGUJI
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**
Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 27. Telp. (0541) 741732 Fax. (0541) 205754, Samarinda-75117

LAPORAN HASIL UJI

No. FPPS : 0153/FPPS/LABKES/IV/2015
 Nama Customer : Vridilla Ayu Rinanda
 Institusi : STIKES Wiyata Husada (Prodi Analis Kesehatan), Samarinda
 Permintaan Pemeriksaan : Uji Mikrobiologi Bahan Makanan (Es Batu)
 Tanggal Pengujian : I 30 Maret 2015 – 1 April 2015
 II 1 - 2 April 2015
 III 6 – 7 April 2015
 IV 8 – 9 April 2015

Hasil Pengujian :

No.	No Sampel	Kode Sampel	Periode Pengujian	Lokasi Sampling	Parameter	
					TPC (CFU/ cm ³)	
1	253	EB 01	I 30 Maret 2015 – 1 April 2015	Dwell Mulyo (Jl. Pramuka, Samarinda)	20.500	
2	254	EB 02		Wr. Setayu (Jl. Pramuka, Samarinda)	9.750	
3	255	EB 03		RM. Arum (Jl. Pramuka, Samarinda)	5.450	
4	256	EB 04		Mang Buai (Jl. Pramuka, Samarinda)	11.800	
5	257	EB 05		Ninda Lantongan (Jl. Pramuka, Samarinda)	12.650	
6	258	EB 06		Nusantara (Jl. Pramuka, Samarinda)	25.500	
7	259	EB 07		Sri Huring (Jl. Pramuka, Samarinda)	19.150	
8	260	EB 08		Ayam Bakar Luntak (Jl. Pramuka, Samarinda)	19.650	
9	261	EB 09	II 1 - 2 April 2015	Semarak (Jl. Pramuka, Samarinda)	8.250	
10	262	EB 10		Depot Solo (Jl. Pramuka, Samarinda)	16.300	
11	263	EB 11		Wr. Sri Wedar (Jl. Pramuka, Samarinda)	6.350	
12	264	EB 12		Wr. Sri Lantongan (Jl. Pramuka, Samarinda)	5.700	
13	265	EB 13		Sellur (Jl. Pramuka, Samarinda)	31.250	
14	266	EB 14		Wr. Ulin (Jl. Pramuka, Samarinda)	7.950	
15	267	EB 15		III 6 – 7 April 2015	Café Omega (Jl. Pramuka, Samarinda)	38.850
16	268	EB 16			Café Celeberr (Jl. Pramuka, Samarinda)	1.850
17	269	EB 17			Mila Mulya (Jl. Pramuka, Samarinda)	74.750
18	270	EB 18			Sakera (Jl. Pramuka, Samarinda)	17.150



**LABORATORIUM PENGUJI
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**
 Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 27. Telp. (0541) 741732 Fax. (0541) 205754, Samarinda-75117

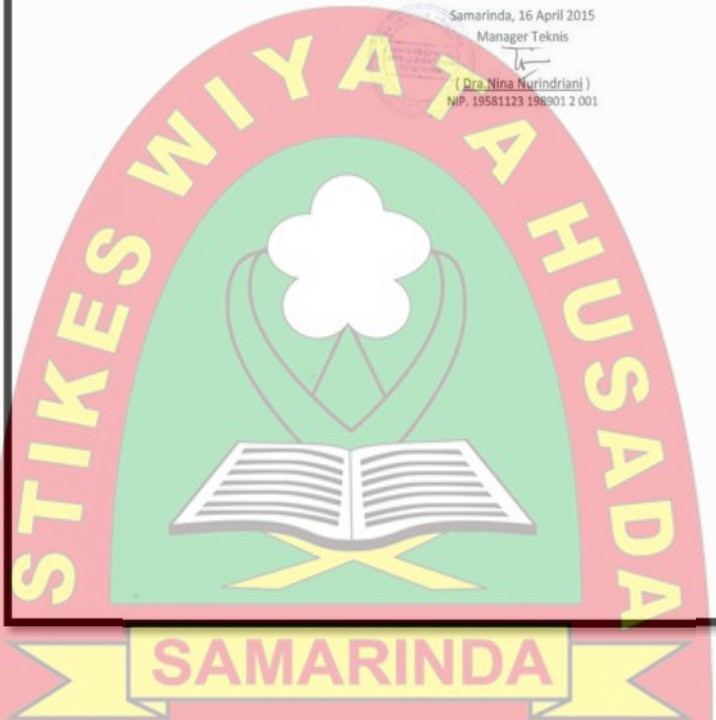
Lanjutan

19	271	EB 19	IV 8 – 9 April 2015	Seger (Jl. Pramuka, Samarinda)	14.250
20	272	EB 20		Es Agar-Agar (Jl. Pramuka, Samarinda)	13.550
21	273	EB 21		Joss Gandos (Jl. Pramuka, Samarinda)	8.650
22	274	EB 22		Lemong's (Jl. Pramuka, Samarinda)	5.050
23	275	EB 23		Lamongan (Jl. Pramuka, Samarinda)	14.700

Catatan:

1. Hasil uji di atas hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
2. Laporan Hasil Uji ini terdiri dari 2 halaman.
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seljin tertulis dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
4. Baku Mutu sesuai Persyaratan SK Dirjen BPOM No.03726/II/SK/IV/189 Tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan (AMT s 10.000 CFU/ml)
5. Laboratorium melayani pengaduan/complaint maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal penyerahan LHI.

Samarinda, 16 April 2015
 Manager Teknis

 (Dra. Nina Nurindriani)
 NIP. 19581123 198901 2 001



STIKES WIYATA HUSADA
SAMARINDA

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Angka Kuman Pada Es Batu.

Rumus perhitungan *Total Plate Count* (TPC)/ALT

$$= \frac{(\text{koloni} - V) P + (\text{koloni} - V) \times P}{2} = \dots \text{Cfu/ml}$$

Keterangan :

= jumlah koloni yang dihitung pada 2 cawan petri, dengan jumlah minimum per cawan 6 koloni

V = volume inokulum

P = pengenceran pertama yang dilakukan

- Kode EB (01), lokasi Warung Dewi Mulyo

Perhitungan : cawan petri -2 = 13.000

cawan petri -3 = 28.000

$$\frac{13.000 + 28.000}{2} = \frac{41.000}{2} = 20.500 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (02), lokasi Warung Sedayu

Perhitungan : cawan petri -2 = 10.500

cawan petri -3 = 9.000

$$\frac{10.500 + 9.000}{2} = \frac{19.500}{2} = 9.750 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (03), lokasi Rumah Makan Harum

Perhitungan : cawan petri -2 = 24.900

cawan petri -3 = 84.000

$$\frac{24.900 + 84.000}{2} = \frac{108.900}{2} = 54.450 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (04), lokasi Warung Mang Budi

Perhitungan : cawan petri -2 = 14.600

cawan petri -3 = 9.000

$$\frac{14.600 + 9.000}{2} = \frac{23.600}{2} = 11.800 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (05), lokasi Warung Nanda Lamongan

Perhitungan : cawan petri -2 = 7.300

cawan petri -3 = 18.000

$$\frac{7.300 + 18.000}{2} = \frac{25.300}{2} = 12.650 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (06), lokasi Warung Nusantara

Perhitungan : cawan petri -2 = 34.000

cawan petri -3 = 17.000

$$\frac{34.000 + 17.000}{2} = \frac{51.000}{2} = 25.500 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (07), lokasi Warung Sri Huning

Perhitungan : cawan petri -2 = 20.300

cawan petri -3 = 18.000

$$\frac{20.300 + 18.000}{2} = \frac{38.300}{2} = 19.150 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (08), lokasi Warung Ayam Bakar Lunak

Perhitungan : cawan petri -2 = 11.300

cawan petri -3 = 28.000

$$\frac{11.300 + 28.000}{2} = \frac{39.300}{2} = 19.650 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (09), lokasi Warung Semarak

Perhitungan : cawan petri -2 = 2.500

cawan petri -3 = 14.000

$$\frac{2.500 + 14.000}{2} = \frac{16.500}{2} = 8.250 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (10), lokasi Warung Depot Solo

Perhitungan : cawan petri -2 = 6.600

cawan petri -3 = 26.000

$$\frac{6.600 + 26.000}{2} = \frac{32.600}{2} = 16.300 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (11), lokasi Warung Sri Wedari

Perhitungan : cawan petri -2 = 2.700

cawan petri -3 = 10.000

$$\frac{2.700 + 10.000}{2} = \frac{12.700}{2} = 6.350 \text{ CfU/mL}$$

- Kode EB (12), lokasi Warung Sri Lamongan

Perhitungan : cawan petri -2 = 3.400

cawan petri -3 = 8.000

$$\frac{3.400 + 8.000}{2} = \frac{11.400}{2} = 5.700 \text{ CfU/mL}$$

- Kode EB (13), lokasi Warung Seliur

Perhitungan : cawan petri -2 = 15.500

cawan petri -3 = 47.000

$$\frac{15.500 + 47.000}{2} = \frac{62.500}{2} = 31.250 \text{ CfU/mL}$$

- Kode EB (14), lokasi Warung Lilin

Perhitungan : cawan petri -2 = 5.900

cawan petri -3 = 10.000

$$\frac{5.900 + 10.000}{2} = \frac{15.900}{2} = 7.950 \text{ CfU/mL}$$

- Kode EB (15), lokasi Warung Coffee Cincau

Perhitungan : cawan petri -2 = 21.700

cawan petri -3 = 56.000

$$\frac{21.700 + 56.000}{2} = \frac{77.700}{2} = 38.850 \text{ CfU/mL}$$

- Kode EB (16), lokasi Warung Coffee Celebritis

Perhitungan : cawan petri -2 = 700

cawan petri -3 = 3.000

$$\frac{700 + 3.000}{2} = \frac{3.700}{2} = 1.850 \text{ CfU/mL}$$

- Kode EB (17), lokasi Warung Milo Malaysia

Perhitungan : cawan petri -2 = 71.500

cawan petri -3 = 148.000

$$\frac{71.500 + 148.000}{2} = \frac{149.500}{2} = 74.750 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (18), lokasi Warung Sakera

Perhitungan : cawan petri -2 = 13.300

cawan petri -3 = 21.000

$$\frac{13.300 + 21.000}{2} = \frac{34.300}{2} = 17.150 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (19), lokasi Warung Segar

Perhitungan : cawan petri -2 = 12.500

cawan petri -3 = 16.000

$$\frac{12.500 + 16.000}{2} = \frac{28.500}{2} = 14.250 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (20), lokasi Warung Es Agar-agar

Perhitungan : cawan petri -2 = 1.100

cawan petri -3 = 26.000

$$\frac{1.100 + 26.000}{2} = \frac{27.100}{2} = 13.550 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (21), Lokasi Warung Joss Gandos

Perhitungan : cawan petri -2 = 2.300

cawan petri -3 = 15.000

$$\frac{2.300 + 15.000}{2} = \frac{17.300}{2} = 8.650 \text{ Cfu/mL}$$

- Kode EB (22), Lokasi Warung Lemong's

Perhitungan : cawan petri -2 = 3.100

cawan petri -3 = 7.000

$$\frac{3.100 + 7.000}{2} = \frac{10.100}{2} = 5.050 \text{ Cfu/mL}$$

– Kode EB (23), Lokasi Warung Lamongan



Perhitungan : cawan petri -2 = 10.400

cawan petri -3 = 19.000





$$\frac{10.400 + 19.000}{2} = \frac{29.400}{2} = 14.700 \text{ Cfu/mL}$$



Lampiran 5. Surat permohonan izin penelitian

 SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES) WIYATA HUSADA SAMARINDA	
IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008 TERAKREDITASI BAN-PT NO : 038/BAN-PT/Ak-XIV/S1/XI/2011 (S-1 Keperawatan) 027/BAN-PT/Ak-XI/Dpl-III/XII/2011 (D-III Analisis Kesehatan) 028/BAN-PT/Ak-XI/Dpl-III/XII/2011 (D-III Kebidanan)	
Jl. Kadrie Oening Gg. Monalisa No.77 Samarinda Kalimantan Timur Telp (0541) 7154489 7272431	
Nomor	: 777 /STIKES-WHS/IX/2014
Lampiran	:
Hal	: Permohonan Izin Pengambilan Data
Kepada Yth, Kepala Dinas Kesehatan Kota Samarinda Di- Tempat Dengan Hormat, Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir mahasiswa berupa Karya Tulis Ilmiah (KTI), maka dengan ini kami mohon agar dapat memberikan izin kepada mahasiswa kami untuk melakukan pengambilan data di instansi yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan pengambilan data tersebut adalah:	
Nama	: Vricija Ayu Rinanda
Nim	: 12.0732.161.03
Program Studi	: D-III Analisis Kesehatan
Tempat Pengambilan Data	: Puskesmas Sempaja
Data Yang di Perlukan	: Angka kuman pada Es Batu yang di jual di jalan Pramuks Kelurahan Sempaja Selatan
Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas kesediaan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.	
Samarinda, 4 September 2014 STIKES Wiyata Husada Samarinda Wakil Ketua I  Khoirul Anam, S.St, M.Biomed NIK. 113072.84.08.003	

Gambar 1 Surat permohonan izin pengambilan data di Puskesmas Sempaja

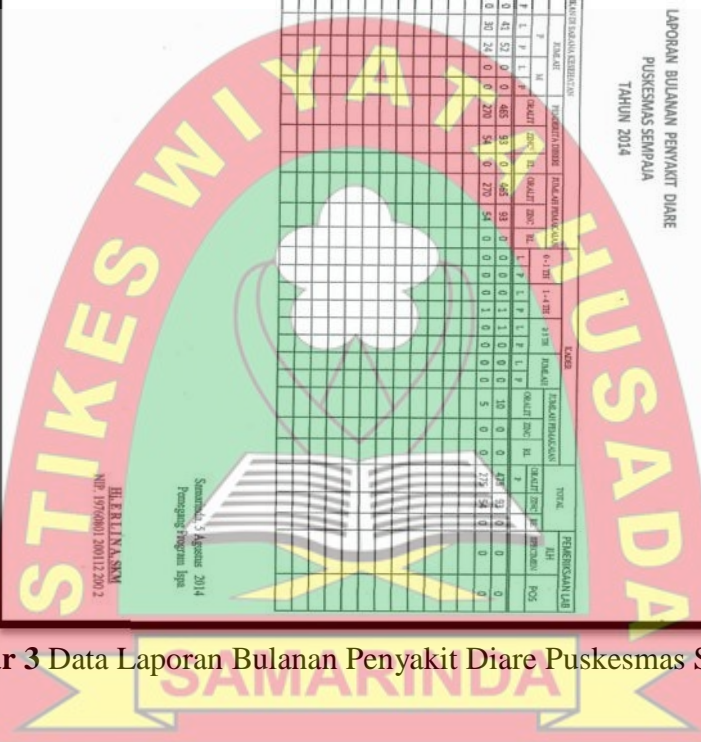
	PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR DINAS KESEHATAN UPTD LABORATORIUM KESEHATAN Jalan K.H. Akhmad Dahlan No. 27 Telp. (0541) 741732 Fax. 205754 Email : labkes_pemprov@gmail.com SAMARINDA 75117		
	Nomor : 870/183/TU/III/2015	Samarinda, 12 Maret 2015	
Lampiran : -			
Perihal : Ijin Penelitian			
Kepada Yth, Ketua STIKES WHS Di Samarinda			
Menindaklanjuti Surat Saudara No.1010/STIKES-WHS/X/2015 tanggal 27 Oktober 2015 dan lainnya Perihal Ijin Penelitian Mahasiswa, pada prinsipnya kami tidak keberatan dan mengizinkan untuk melakukan kegiatan mahasiswa tersebut, dengan ketentuan sebaga berikut :			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membayar biaya pemeriksaan sesuai parameter dan jumlah sampel 2. Bagi Sampel yang lebih dari 5 sampel diantar 2 kali 3. Pembayaran dilakukan setiap mengantar sampel 			
Demikian, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.			
			
Tembusan : 1. Mahasiswa ybs 2. Arsip			

Gambar 2 Surat permohonan izin penelitian di laboratorium kesehatan

**LAPORAN BULANAN PENYAKIT DIARE
PUSKESMAS SEMPAJA
TAHUN 2014**

BUKAN : All


NO	KETERANGAN	EMASIH PUSKESMAS	1-1-14		1-2-14		1-3-14		1-4-14		1-5-14		1-6-14		1-7-14		1-8-14		1-9-14		1-10-14		1-11-14		1-12-14		TOTAL						
			P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M			
1	Sempaja Selatan	46348	5	9	0	0	19	21	0	0	17	22	0	0	41	52	0	0	463	93	0	0	465	93	0	0	10	0	0	475	93	0	0
2	Sempaja Utara		8	4	0	0	24	9	0	0	8	11	0	0	30	24	0	0	270	54	0	0	270	54	0	0	5	0	0	275	54	0	0



STIKES WIYATA MUSAJARA SAMARINDA

Samarinda, 5 Agustus 2014
Penanggungjawab: Ipa

HERLIYANISM
NIP. 197080112001122002



RSUD H. Hilman Molid
Kecamatan Sempaja Selatan
Kabupaten Kutai Kartanegara
NIP. 19590115 2003122 004

Gambar 3 Data Laporan Bulanan Penyakit Diare Puskesmas Sempaja 2014

Lampiran 6. Lembar observasi pada pedagang Es Batu

W. Dewi Mulyo

**LEMBAR PERTANYAAN
PADA PEDAGANG ATAU WARUNG MAKAN YANG MENJUAL ES
BATU DI JALAN PRAMUKA KELURAHAN SEMPAJA SELATAN
KECAMATAN SAMARINDA UTARA**

No.	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah es batu yang di jual bukan produksi sendiri (beli di tempat lain)?		✓
2	Apakah air yang di gunakan berasal dari PDAM?	✓	
3	Apakah air yang di gunakan untuk membuat es batu di rebus?		✓
4	Apakah pedagang es batu menggunakan hand scord/sarung tangan saat proses pembuatan es batu?		✓
5	Apakah es batu di bungkus menggunakan plastik?		
6	Apakah es batu di cetak dalam wadah/cetakan es batu?		✓
7	Apakah es batu di bekukan di freezer?		✓
8	Apakah es batu di bekukan di kulkas rumah tangga?	✓	
9	Apakah alat yang di gunakan pada proses pemecahan es batu di jaga kebersihannya?	✓	
10	Setelah proses pemecahan apakah es batu di tempatkan pada wadah yang bersih?	✓	
11	Apakah lingkungan di sekitar wadah es batu terjaga kebersihannya?	✓	
12	Apakah pada proses penyajian pedagang menggunakan alat bantu?	✓	
13	Apakah pedagang mencuci tangannya sebelum menyajikan es batu?	✓	
14	Apakah tangan penjual es batu terjaga kebersihannya?	✓	

Gambar 4 Hasil observasi pada pedagang penjual es batu