

**GAMBARAN ANGKA KUMAN *Escherichia coli* PADA ES CENDOL
YANG DI JUAL DI KECAMATAN SAMARINDA ULU**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Oleh :
AGUSTINUS RONALDO
NIM :14.1323.555.03



**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2017**

**GAMBARAN ANGKA KUMAN *Escherichia coli* PADA ES CENDOL
YANG DI JUAL DI KECAMATAN SAMARINDA ULU**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Derajat Ahli Madya Analis Kesehatan Pada
Program Studi Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Wiyata Husada Samarinda



Disusun Oleh :
AGUSTINUS RONALDO
NIM : 14.1323.555.03

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

2017

LEMBAR PENGESAHAN

GAMBARAN ANGKA KUMAN *Escherchia coli* PADA ES CENDOL YANG
DIJUAL DI KECAMATAN SAMARINDA ULU

KARYA TULIS ILMIAH

Oleh :

AGUSTINUS RONALDO

NIM: 14.1323.555.03

Telah dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 01 Agustus 2017

Penguji I,



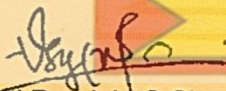
dr. Harry Nugroho, M.Kes
NIP. 19700727199002 2 002

Penguji II,



Kamil, SKM., M.Si
NIP : 19750815.199403.1002

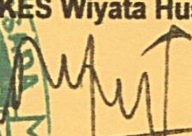
Penguji III,



Siti Raudah, S.Si
NIK. 113072.85.10.012

Mengesahkan
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda




Ners. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep
NIK. 113072.74.13.045

Mengetahui
Ketua Program Studi Analis Kesehatan


Khoirul Anam, S.Si, M.Biomed
NIDN: 11.1410.84.01

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agustinus Ronaldo

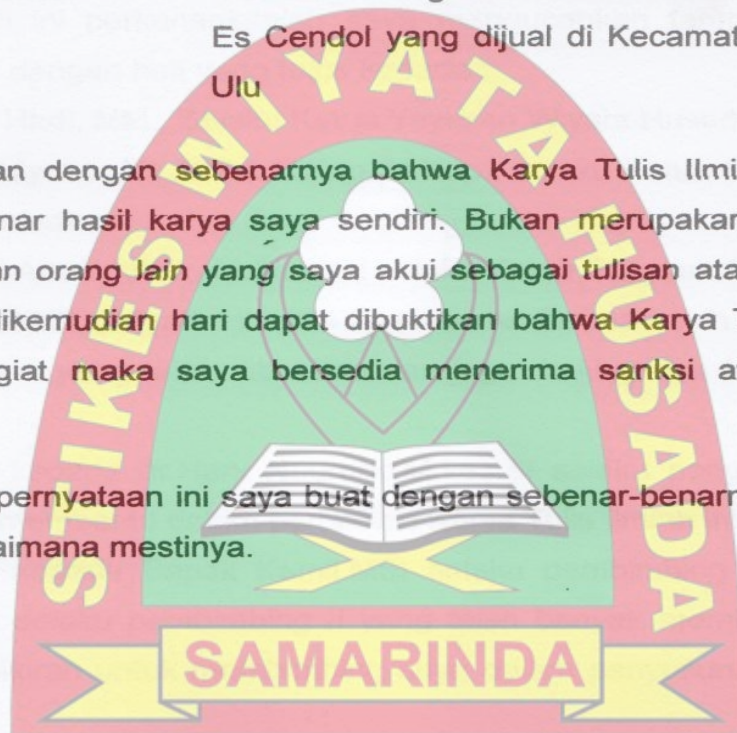
NIM : 14.1323.555.03

Program Studi : DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

Judul Karya Tulis Ilmiah : Gambaran Angka Kuman Escherichia coli Pada Es Cendol yang dijual di Kecamatan Samarinda Ulu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil plagiat maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Samarinda, 01 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,

Agustinus Ronaldo
NIM. 14.1323.555.03

KATA PENGANTAR

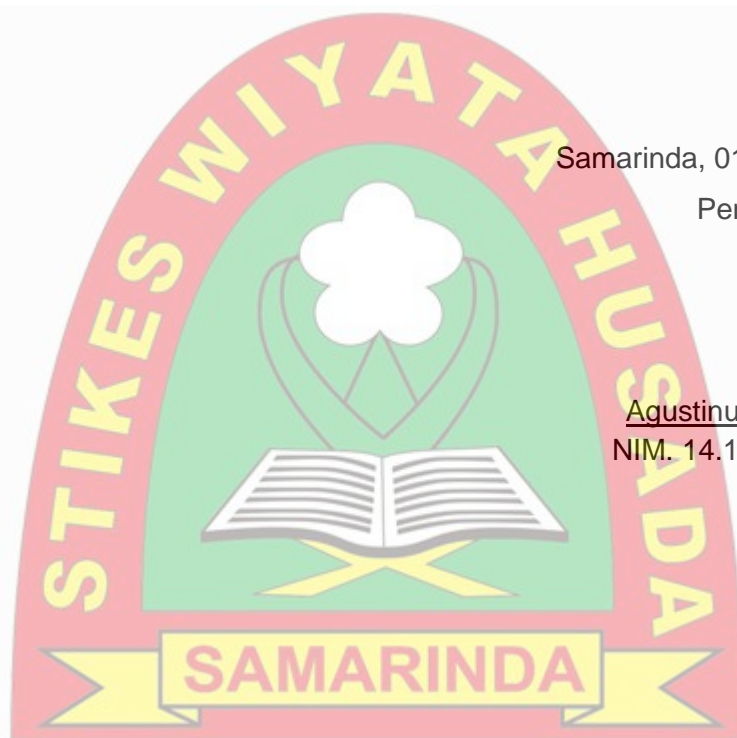
Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang mana hingga saat ini saya masih diberikan umur panjang serta kesehatan, sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa ada halangan. Maksud dari pembuatan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran Angka Kuman Escherichia coli pada Es Cendol di Kecamatan Samarinda Ulu”. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan (A.Md. AK) pada program studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak Mujito Hadi, MM., Selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Edy Mulyono, Ns.,S.Pd.,S.Kep.,M.Kep., selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda
3. Bapak Khoirul Anam, S.Si., M.Biomed selaku Ketua Program Studi D3 Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap analis kesehatan.
4. Terima kasih kepada dr.Hary Nugroho.M.kes.Si selaku penguji saya yang telah banyak membantu dalam perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Terima kasih kepada Bapak Kamil.SKM.MSI selaku pembimbing I dan Ibu Siti Raudah, S.Si selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Kedua orang tua saya Ayahanda Egenius Dona dan Ibunda Fransiska salesia yang mana telah memberikan do’a, dukungan, waktu, cinta dan kasih sayang kepada saya sehingga saya dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Para teman saya Flora Royanti Nainggolan, Dwi Septia Rusman, Halimah Febriyanti, Endah Wulandari, Restu Anggara, Muhammad Akbar Saputra, Bangun Panji Asmara, dan Muhammad Kevin Ma’rifatul ilmi dan sahabat Analis angkatan 2014 yang telah memberikan do’a, dukungan, waktu, kesabaran dan perhatiannya kepada saya.

8. Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terwujud.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin.



Samarinda, 01 Agustus 2017

Penulis,

Agustinus Ronaldo
NIM. 14.1323.555.03

ABSTRACT

The Overview of the Total of *Escherichia coli* Germs in Cendol Ice Sold in Samarinda Ulu Sub-district

Agustinus Ronaldo¹, Kamil², Siti Raudah³

Background : Cendol Ice drink is one of the drinks which is mostly consumed by people. It is not difficult to find it because it can be found on the sidewalks and food stalls. The unsanitary process really contributes to the emergence of *Escherichia coli* bacteria in this drink. It can be transmitted from water that has been contaminated by human feces and it can also be transmitted through a contact by the workers who have been infected during the process of preparing the drink. This research aimed to find out whether the cendol ice was contaminated by bacteria and calculate the total bacteria found in the cendol ice.

Methods : This research applied simple descriptive method. It was conducted at Health Laboratory of East Kalimantan Province in May 2017. The sampel was taken by using random sampling method with the total of twenty-two items of cendol ice sold by different street sellers in Samarinda Sub-district.

Result : the result of the research showed that there was one sampel of cendol ice positively contained *Escherichia coli* with the total germs of 3×10^6 cfu/gr. This total did not meet the requirement of Ministry of Health Regulation No. 1096/MENKES/Per/2011 on the total Hygiene and Sanitation of Catering Service, stating that the requirement of the total *Escherichia coli* germs in the food may not exceed or equal with 0 cfu/gram. It was also found that nine samples negatively contained *Escherichia coli* and twelve samples contained other types of bacteria, namely *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella ozanae*, dan *Enterobacter.sp.*

Keywords : Cendol ice, Total Number of Germs, and *Escherichia coli*

¹ Student of Health Analyst of STIKES Wiyata Husada Samarinda.

² Lecturer of Health Analyst of STIKES Wiyata Husada Samarinda.

³ Lecturer of Health Analyst of STIKES Wiyata Husada Samarinda.

ABSTRAK

Gambaran Angka Kuman *Escherichia coli* Pada Es Cendol yang dijual di Kecamatan Samarinda Ulu

Agustinus Ronaldo¹, Kamil², Siti Raudah³

Latar Belakang : Minuman es cendol merupakan salah satu jenis minuman jajanan yang saat ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas. Untuk mendapatkannya tidaklah sulit karena dapat dijumpai di pinggir jalan dan gerobak dorong. Proses pengolahan yang tidak higienis sangat berperan membuat minuman ini mengandung bakteri *Escherichia coli*. Penularan dapat terjadi melalui air yang terkontaminasi kotoran manusia yang terinfeksi selain itu dapat terjadi melalui kontak dari pekerja yang terinfeksi selama minuman diproses. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri dan untuk menghitung jumlah bakteri *Escherichia coli* pada es cendol.

Metode : Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif sederhana. Penelitian dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur, pada bulan Mei 2017. Pengambilan sampel menggunakan metode random sampling, berupa dua puluh dua es cendol dari penjual keliling di Kecamatan Samarinda Ulu.

Hasil : Hasil penelitian diperoleh ada satu sampel Es cendol yang positif mengandung *Escherichia coli* dengan angka kuman 3×10^4 cfu/gr. Hal ini tidak memenuhi persyaratan Permenkes No 1096/MENKES/Per/2011 tentang Higienitas dan sanitasi jasa boga yang menyatakan bahwa syarat angka kuman *Escherichia coli* pada makanan tidak boleh lebih atau sama dengan 0 cfu/gr. Ditemukan sembilan sampel negatif dan dua belas sampel diperoleh bakteri lain yaitu *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella ozanae*, dan *Enterobacter.sp.*

Kata Kunci : Es Cendol, Angka kuman, dan , *Escherichia coli*

¹ Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

² Program Studi Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

³ Program Studi Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan Umum.....	4
2. Tujuan Khusus	5
D. Manfaat Penelitian	5
1. Bagi Masyarakat	5
2. Bagi Akademik	5
3. Bagi peneliti	5
E. Penelitian Terkait.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Telaah Pustaka	7
1. Persyaratan Makanan dan Minuman Jajanan	7
2. Persyaratan Kesehatan Lokasi Usaha	9
3. Kualitas Bakteriologis Air.....	9
4. Bakteri Indikator Polusi.....	10
5. Penyakit Yang Ditularkan Melalui Makanan dan Minuman	12
B. Definisi <i>Escherichia Coli</i>	12
1. Klasifikasi Keempat Galur <i>Escherichia Coli</i>	14
a. Entero Toxigenetic <i>Escherichia Coli</i> (ETEC)	14
b. Entero Infasif <i>Escherichia Coli</i> (EIEC)	14
c. Entero Pathogenic <i>Escherichia Coli</i> (EPEC).....	15
d. Entero Haemorrhagic <i>Escherichia Coli</i> (EPEC)	15
2. Morfologi <i>Escherichia Coli</i>	15
3. Sifat Biakan.....	16
4. Sifat Pertumbuhan	17
5. Penyakit yang Ditimbulkan	17
6. Gejala Infeksi <i>Escherichia Coli</i>	17
7. Pengobatan dan Pencegahan	19
8. Macam-macam Media.....	20
9. Metode Cawan Hitung.....	20
C. Bakteri Pada Makanan.....	21
D. Minuman Cendol.....	24
1. Definisi	24
2. Tepung Beras.....	25

3. Tepung Hunkwee	26
4. Kerangka Teori	27
5. Kerangka Konsep.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Pengambilan Data	29
1. Tempat Penelitian.....	29
2. Waktu Penelitia	29
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	29
1. Populasi Penelitian.....	29
2. Sampel Penelitian	29
D. Variabel Penelitian	29
E. Definisi Operasional.....	30
F. Sumber Data dan Instrument Penelitian.....	30
1. Sumber Data.....	30
2. Instrument Penelitian.....	30
a. Alat.....	30
b. Bahan.....	31
G. Prosedur Kerja.....	31
1. Pengambilan Sampel	31
2. Pemeriksaan Sampel	31
H. Perhitungan Koloni Pada Media.....	31
I. Identifikasi Bakteri <i>Escherichia Coli</i>	32
J. Teknik Analisa Data.....	33
K. Alur Penelitian.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Jalan Tempat Penjualan Es Cendol.....	35
B. Hasil Penelitian	35
C. Pembahasan.....	38
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Definisi Operasional	30
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Gambaran Angka Kuman <i>E.Coli</i>	36
Tabel 4.2 Hasil Identifikasi Bakteri	37
Tabel 4.3 Frekuensi Hasil Penelitian	38



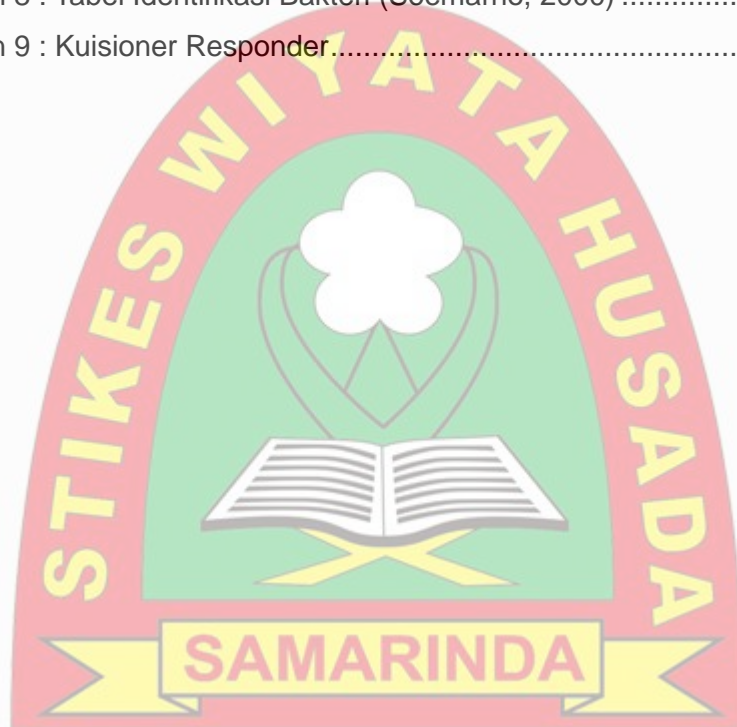
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Escherchia Coli</i>	13
Gambar 2.2 E.coli pada Media Mac Conkey	16
Gambar 2.3 Es Cendol	24
Gambar 2.4 Kerangka Teori	27
Gambar 2.5 Kerangka Konsep.....	28
Gambar 3.1 Alur Penelitian	34



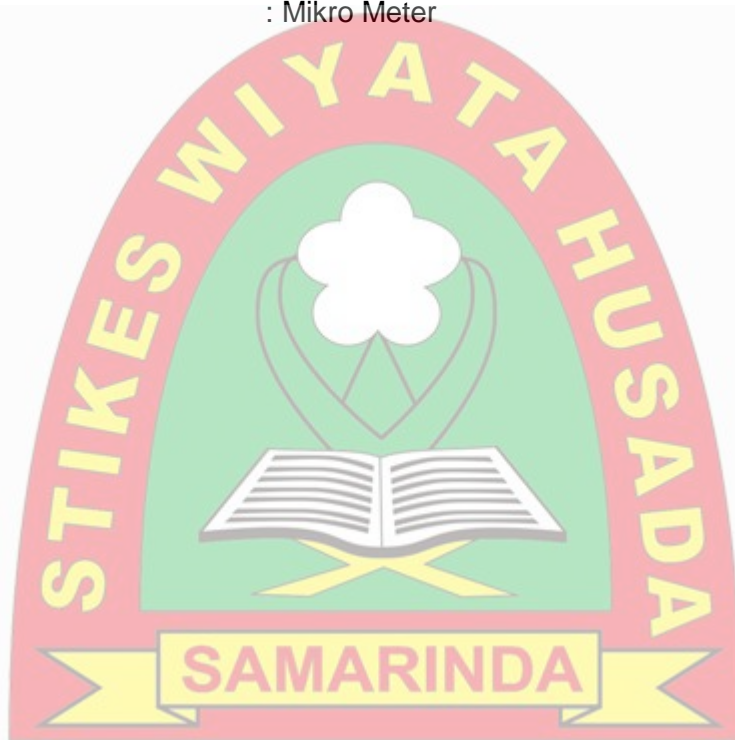
DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Izin Penelitian	49
Lampiran 2 : Hasil Uji Angka Kuman <i>Escherchia Colli</i>	50
Lampiran 3 : Hasil Uji Identifikasi Bakteri	52
Lampiran 4 : Alat Dan Bahan Penelitian.....	53
Lampiran 5 : Pengambilan Sampel Es Cendol.....	57
Lampiran 6 : Pemeriksaan Sampel.....	58
Lampiran 7 : Data Pasien Diare Puskesmas Samarinda 2016.....	63
Lampiran 8 : Tabel Identifikasi Bakteri (Soemarno, 2000)	64
Lampiran 9 : Kuisisioner Responder.....	65



DAFTAR SIMBOL

%	: Presentase
<	: Kurang Dari
>	: Lebih Dari
°C	: Derajat Celcius
μ	: Mikron
μm	: Mikro Meter



DAFTAR SINGKATAN

APD	: Alat Pelindung Diri
ALT	: Angka Lempeng Total
CFU	: Colony Forming Units
Depkes	: Departemen Kesehatan
<i>E.coli</i>	: <i>Escherichia coli</i>
EPEC	: <i>Enteropatogenik Escherichia coli</i>
ETEC	: <i>Enterotoksigenik Escherichia coli</i>
EHEC	: <i>Enterohemoragik Escherichia coli</i>
EIEC	: <i>Enteroinvasif Escherichia coli</i>
EAEC	: <i>Enteroaggregatif Escherichia coli</i>
gr	: Gram
IgM	: Immunoglobulin M
MC	: <i>Mac Conkey</i>
MenKes	: Menteri Kesehatan
ml	: Mililiter
MPN	: <i>Most Probabel Number</i>
NA	: Nutrien Agar
Sp	: Spesies
TPC	: Total Plate Count

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keselamatan dan kesehatan masyarakat harus di lindungi terhadap pangan yang tidak memenuhi syarat dan terhadap kerugian sebagai akibat produksi, peredaran dan perdagangan pangan yang tidak benar. Cara produksi dan peredaran pangan yang tidak benar dapat merugikan dan membahayakan kesehatan masyarakat. Penjaminan pangan yang bermutu dan aman merupakan tanggung jawab pemerintah, industri pangan dan konsumen, sesuai dengan tugas dan fungsinya masing-masing (Cahyadi, 2008).

Untuk mendapatkan makanan dan minuman yang memenuhi syarat kesehatan haruslah diadakan pengawasan terhadap hygiene dan sanitasi makanan dan minuman utamanya adalah usaha diperuntukan untuk umum seperti restoran, rumah makan atau pedagang kaki lima mengingat bahwa makanan dan minuman merupakan media yang potensial dalam penyebaran penyakit (Sagell,2008).

Jajanan adalah pangan tertentu yang beresiko tinggi terhadap kualitas sumber daya manusia dalam jangka panjang selain berhubungan dengan zat gizinya juga rawan terhadap kontaminasi bibit penyakit, akibat rendahnya kualitas makanan dan minuman serta tingkat kebersihan pedagang minuman (Maryam,2013)

Penyakit diare masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di Negara berkembang seperti diIndonesia, karena morbiditas dan mortalitasnya yang masih tinggi. Survei morbiditas yang dilakukan Departemen Kesehatan dari tahun 2010 sampai 2011 terlihat kecenderungan insidensi naik. Penderita diare umumnya tidak menjangkit menurut usia baik pada orang dewasa ataupun anak-anak sekolah dasar (Kemenkes,2011).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Samarinda bahwa Puskesmas wilayah kota Samarinda Ulu cakupan wilayah Puskesmas Karang Asam sampai Puskesmas Segiri terdapat 1.268 kasus diare dalam kurun waktu 8 bulan terakhir. Inilah yang harus menjadi kewaspadaan dini mengenai ancaman penyakit infeksi dan khusus

keracunan yang ditularkan melalui makanan terutama jajanan anak sekolah (Dinas Kesehatan Kota Samarinda,2016).

Bakteri yang dapat menjadi penyebab diare infeksi salah satunya adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah bakteri yang merupakan bagian dari mikroflora yang secara normal ada dalam saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. *Escherichia coli* juga merupakan bakteri indikator kualitas air karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feces, yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya. *Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *Escherichia coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare (Brooks et al., 2004).

Bakteri ini mudah mencemar dengan cara mencemari air dan mengkontaminasi bahan-bahan yang bersentuhan dengannya. Pada proses pengolahan makanan biasanya bakteri ini mengkontaminasi alat-alat yang digunakan dalam pengolahan. Jika didapatkan kontaminasi bakteri ini pada suatu makanan maka merupakan suatu indikasi bahwa makanan tersebut pernah tercemar oleh kotoran manusia (Dewianti dan Haryadi ,2006).

Penularan *Escherichia coli* dalam menyebabkan diare dapat terjadi melalui air yang terkontaminasi kotoran manusia yang terinfeksi. Selain itu penularan juga dapat terjadi melalui kontak dari pekerja yang terinfeksi selama makanan diproses berlangsung sehingga *Escherichia coli* dapat menjadi salah satu penyebab penularan penyakit melalui makanan (*Foodborne disease*) yaitu penyakit yang disebabkan karena mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar.

Salah satu makanan yang dapat terkontaminasi oleh *Escherichia coli* adalah makanan yang proses pengolahannya menggunakan air yang sudah tercemari oleh bakteri ini. Salah satu makanan yang dapat tercemar adalah cendol. Hal ini dikarenakan proses pengolahan cendol menggunakan air untuk proses pengemasan sebelum dijual kepada konsumen. Selain itu cendol juga hanya mengalami proses perebusan sekali saja sebelum akhirnya dicampur dengan air untuk dikemas dan dijual.

Es Cendol merupakan minuman yang dijual tanpa kemasan khusus, diproduksi dan dipersiapkan di tempat penjualannya sehingga sulit dilakukan pengawasan terhadap mutunya. Sedangkan makanan dan minuman yang baik bila diproduksi dan diedarkan kepada masyarakat luas haruslah memenuhi persyaratan Kepmenkes RI No. 1096/Menkes/PER/VI/2011 Tentang Persyaratan hygiene Sanitasi Jasaboga. Cemaran Bakteri seperti *Escherichia coli* dan sebagainya melalui Pemeriksaan laboratorium dan hasil pemeriksaan menunjukkan Angka kuman *Escherichia coli* (nol).

Pada penelitian Agnes 2011 "Kualitas Minuman Es Dawet Pada Beberapa Produsen Ditinjau dari Kandungan *Escherichia Coli* dan Higiene Sanitasi Pengolahan di Kota Medan Tahun 2011". Hasil penelitian menunjukkan bahwa sanitasi pengolahan minuman es dawet yang dijual di kota Medan, beberapa tidak memenuhi syarat kesehatan yang sesuai dengan Kepmenkes RI No.942/Menkes/SK/VII/2003 tentang pedoman persyaratan hygiene sanitasi makanan jajanan. Beberapa sampel positif mengandung bakteri *Escherichia coli* pada kisaran 70 sampai >1600 dalam 100 ml sampel. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah bahwa tidak ada produsen yang menjual minuman es dawet bebas dari kandungan *Escherichia coli*. Hal ini karena secara keseluruhan para produsen tidak menerapkan prinsip hygiene sanitasi yang benar.

Berdasarkan penelitian Tri tahun 2012 "Deteksi *Escherichia Coli* Pada Jajanan Cendol Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung". untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri dan untuk menghitung jumlah bakteri *Escherichia coli* pada cendol. Setelah dilakukan penelitian didapatkan delapan sampel dengan satu sampel yang mengandung bakteri sedangkan tujuh lainnya tidak ditemukan bakteri. Setelah dihitung, satu sampel tersebut melebihi batas normal yang ditetapkan yaitu 104 koloni/gr. Identifikasi bakteri dengan uji biokimia didapatkan adalah *Salmonella sp.* Dapat disimpulkan dari delapan sampel, tidak ada sampel ditemukan *Escherichia coli* (0%) dan satu sampel dengan angka kuman ditemukan melebihi ambang batas yang telah ditetapkan.

Berdasarkan pada faktor tingginya angka penyakit diare dapat disebabkan oleh sanitasi dan hygiene yang tidak memenuhi syarat

kebersihan pada penjual minuman tersebut yang akhirnya dapat menimbulkan penyakit terutama pada anak-anak sekolah yang menyukai jajanan pinggir jalan, dikarenakan kebersihan yang kurang seperti lokasi penjualan yang tidak bersih dan berlalat serta pengolahan yang sembarangan membuat higine sanitasinya kurang memenuhi syarat. Oleh sebab itu peneliti tertarik untuk meneliti di Kecamatan Samarinda Ulu Kota Samarinda. Dengan judul “Gambaran Angka kuman *Escherichia coli* pada jajanan es cendol yang dijual di wilayah samarinda ulu“. Mikroba indikator yang dideteksi adalah bakteri *Escherichia coli*, yang ada di dalamnya dan disesuaikan dengan standar yang telah ditetapkan dalam Kepmenkes RI No.1096/Menkes/PER/VI/2011 Persyaratan Kualitas Air Minum serta gambaran mengenai higiene sanitasi pengolahan dengan menggunakan standar yang ditetapkan Kepmenkes RI No.942/Menkes/SK/VII/2003 Tentang Persyaratan Kesehatan Makanan Jajanan. Karena *Escherichia coli* jenis bakteri indikator ini merupakan bakteri yang paling sering digunakan sebagai parameter sanitasi dan keamanan pangan serta lebih mudah mengkontaminasi pangan karena mudah terbawa oleh kotoran dan udara bebas serta proses pengolahan yang dilakukan oleh penjual.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah Bagaimana Gambaran cemaran bakteri *Escherichia coli* pada Jajanan es Cendol yang di jual di Kecamatan Samarinda Ulu?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus :

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui adanya Gambaran bakteri *Escherichia coli* pada Es Cendol yang di jual di Samarinda Ulu.

2. Tujuan khusus

Untuk mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* yang terkandung dalam Es Cendol yang dijual di Samarinda ulu

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat agar lebih berhati-hati dalam mengonsumsi jajanan es cendol.

2. Bagi Akademik

Dapat menjadi bahan referensi bagi pembaca lain yang akan melakukan penelitian yang sama dalam bidang bakteriologi dan memberikan tambahan pembendaharaan karya tulis ilmiah.

3. Bagi Peneliti

Dapat memberikan keterampilan serta menambah wawasan dan pengetahuan di bidang mikrobiologi.

E. Penelitian terkait

1. Berdasarkan penelitian Tri Agung Sanjaya 2012 "Deteksi *Escherichia Coli* Pada Jajanan Cendol Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung". Setelah dihitung, satu sampel tersebut melebihi batas normal yang ditetapkan yaitu 104 koloni/gr. Identifikasi bakteri dengan uji biokimia didapatkan adalah *Salmonella sp.* Dapat disimpulkan dari delapan sampel, tidak ada sampel ditemukan *Escherichia coli* (0%) dan satu sampel dengan angka kuman ditemukan melebihi ambang batas yang telah ditetapkan.
2. Pada penelitian Agnes Rahmat Sari Zebua 2011 "Kualitas Minuman Es Dawet Pada Beberapa Produsen Ditinjau Dari Kandungan *Escherichia coli* Dan Hygiene Sanitasi Pengolahan Di Kota Medan Tahun 2011" Hasil penelitian menunjukkan bahwa sanitasi pengolahan minuman es dawet yang dijual di kota Medan, beberapa tidak memenuhi syarat kesehatan yang sesuai dengan Kepmenkes RI No.942/Menkes/SK/VII/2003 tentang pedoman persyaratan hygiene sanitasi makanan jajanan. Beberapa sampel positif mengandung bakteri *Escherichia coli* pada kisaran 70 sampai >1600 dalam 100 ml sampel. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil

penelitian ini adalah bahwa tidak ada produsen yang menjual minuman es dawet bebas dari kandungan *Escherichia coli*. Hal ini karena secara keseluruhan para produsen tidak menerapkan prinsip hygiene sanitasi yang benar.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Persyaratan Makanan dan Minuman Jajanan

Berdasarkan Kepmenkes RI No.942/Menkes/SK/VII/2003, makanan jajanan adalah makanan dan minuman yang diolah oleh pengrajin makanan dan minuman di tempat penjualan dan disajikan sebagai makanan atau minuman yang siap santap yang dijual bagi umum selain yang disajikan jasaboga, rumah makan atau restoran, dan hotel. Di dalam Kepmenkes RI No.942/Menkes/SK/VII/2003 ini dimuat persyaratan kesehatan makanan jajanan antara lain meliputi penjamah makanan, peralatan, air, bahan makanan dan penyajian, sarana penjaja serta sentra pedagang (Depkes RI, 2003).

Dalam Kepmenkes tersebut dinyatakan penjamah makanan jajanan harus memenuhi persyaratan, antara lain menjaga kebersihan tubuh dan pakaian, mencuci tangan setiap kali hendak menangani minuman dan menjamah minuman dengan peralatan. Peralatan yang digunakan oleh pedagang yang sudah dipakai, dicuci dengan air bersih dan dengan sabun, disimpan di tempat yang bebas dari pencemaran dan pedagang dilarang menggunakan kembali peralatan yang dirancang hanya untuk sekali pakai (Depkes RI, 2003).

Air yang digunakan untuk membuat minuman harus dimasak sampai mendidih. Bahan yang diolah menjadi makanan jajanan harus dalam keadaan baik, mutunya, segar dan tidak busuk. Makanan jajanan yang disajikan harus dengan peralatan yang bersih dan aman bagi kesehatan. Sarana pengolahan harus dilengkapi dengan tempat penyimpanan bahan minuman, tempat penyimpanan peralatan dan tempat sampah. Sentra pedagang makanan jajanan harus cukup jauh dari sumber pencemaran seperti pembuangan sampah terbuka, tempat pengolahan limbah, rumah potong hewan dan sebagainya. Lokasi makanan jajanan harus dilengkapi fasilitas sanitasi yang meliputi antara lain tempat pembuangan sampah dan fasilitas pengendalian lalat (Sirait, 2009).

2. Persyaratan Kesehatan Lokasi Usaha

Lokasi dan bangunan sangat penting bagi setiap tempat usaha, usaha yang memiliki bangunan akan memberikan rasa aman dan kenyamanan bagi konsumennya. Saat ini banyak dijumpai pedagang yang menjual makanan minuman tidak memiliki bangunan dan lokasi berdagang yang tidak memenuhi syarat kesehatan, sehingga kemungkinan cukup besar terkontaminasi mikroorganisme (Sirait, 2009).

Persyaratan lokasi dan bangunan akan disesuaikan sejalan dengan Kepmenkes RI No. 1098/Menkes/SK/VII/2003 tentang persyaratan 11 kesehatan rumah makan. Kepmenkes ini memuat persyaratan lokasi dan bangunan, bahan makanan dan minuman, tempat penyimpanan bahan makanan dan minuman, tempat penyajian, persyaratan peralatan dan lain-lain. Dalam persyaratan kesehatan rumah makan tersebut dinyatakan lokasi usaha harus jauh dari sumber pencemaran, bahan makanan dan minuman dalam kondisi baik (tidak rusak dan tidak busuk) dan tempat penyimpanan bahan minuman harus selalu dalam keadaan bersih serta bebas dari serangga. Selain itu peralatan yang digunakan harus terjaga kebersihannya, penyajian harus dilakukan oleh pedagang yang berperilaku sehat dan memakai pakaian bersih (Depkes RI, 2003).

3. Kualitas Bakteriologis Air

Sarana air di alam pada umumnya mengandung bakteri, baik air hujan, air tanah, air danau maupun air sungai. Jumlah dan jenis bakteri bervariasi dan berbeda sesuai dengan tempat dan kondisi yang memengaruhinya. Idealnya air bersih tidak mengandung organisme patogen, harus juga bebas dari bakteri yang menunjukkan indikasi pengotoran tinja. Bakteri *Escherichia coli* pada umumnya mempunyai jumlah yang besar dalam tinja manusia, jadi pendeteksiannya perlu dilakukan setelah beberapa kali tingkat pengenceran. Terdapatnya organisme koli feses, terutama *Escherichia coli* lebih meyakinkan adanya tanda-tanda pengotoran feses (Sunaryo, 2006).

Menurut Permenkes RI No. 942/Menkes/Per/IV/2010, persyaratan kualitas air minum dengan standar feces adalah 0 per 100 ml air. Standar tentang syarat kualitas air ini digunakan sebagai parameter terhadap hasil pemeriksaan di laboratorium.

4. Bakteri Indikator Polusi

Bakteri indikator polusi atau indikator sanitasi adalah bakteri yang dapat digunakan sebagai petunjuk adanya polusi feces atau kotoran manusia atau hewan, karena organisme tersebut merupakan organisme yang terdapat di dalam saluran pencernaan manusia maupun hewan. Air yang tercemar oleh kotoran manusia maupun hewan tidak dapat digunakan untuk keperluan minum, mencuci makanan atau memasak karena dianggap mengandung mikroorganisme patogen yang berbahaya bagi kesehatan, terutama patogen penyebab infeksi saluran pencernaan (Sunaryo, 2006).

Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari harus bebas dari patogen, akan tetapi analisis rutin yang dilakukan terhadap semua jenis patogen dianggap tidak praktis karena berbagai alasan, di antaranya yaitu (Sunaryo, 2006) :

- a. Berbagai macam uji diperlukan untuk mengetahui ada atau tidaknya semua jenis mikroorganisme patogen.
- b. Uji yang diperlukan untuk mengidentifikasi patogen pada umumnya terlalu kompleks dan memerlukan waktu relatif lama.
- c. Jumlah patogen yang terdapat di dalam contoh sering kali terlalu kecil sehingga diperlukan contoh dalam jumlah besar untuk dapat mendeteksinya.
- d. Beberapa uji patogen sensitivitasnya terlalu rendah sehingga patogen yang jumlahnya terlalu kecil seringkali tidak dapat terdeteksi.
- e. Beberapa uji patogen seperti uji virus, ganggang atau parasit memerlukan keahlian tertentu dan peralatan yang sangat mahal.
- f. Kemungkinan bahaya yang dapat timbul dalam mengisolasi dan menguji mikroorganisme patogen.

Mengingat bahwa mikroorganisme patogen kebanyakan berasal dari kotoran, maka untuk mengetahui kemungkinan kontaminasi air oleh mikroorganisme patogen, uji bakteri indikator yang berasal dari kotoran dianggap lebih mudah dan praktis (Sunaryo, 2006).

Mikroorganisme yang digunakan sebagai indikator polusi kotoran adalah bakteri yang tergolong dalam *Escherichia coli*, *streptokokus fecal*, dan *Clostridium perfringens*. Adapun alasan memilih mikroorganisme ini menjadi indikator, adalah sebagai berikut :

- a. Lebih tahan dibanding bakteri usus patogen. Karena lebih tahan dibanding dengan bakteri usus patogen lainnya maka dapat dipastikan bakteri usus patogen usus sudah tidak ada apabila bakteri *Escherichia coli* tidak ditemukan dalam pemeriksaan air.
- b. Banyak terdapat dalam tinja. Karena di dalam tinja terdapat dalam jumlah yang besar, maka bakteri mudah ditemukan dalam tinja yang dianalisa.
- c. Mudah dianalisa, dengan melihat reaksi pada media selektif tertentu dapat dipastikan keberadaannya.
- d. Murah biaya menganalisa.

Analisa hanya membutuhkan media yang sederhana sehingga sangat murah. Mikroorganisme tersebut, *Escherichia coli* merupakan bakteri yang paling tidak dikehendaki kehadirannya di dalam air minum maupun makanan. Hal ini karena bila dalam sumber air ditemukan bakteri *Escherichia coli*, maka hal ini dapat menjadi indikasi bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran oleh feses manusia atau hewan-hewan berdarah panas (Nugroho, 2006).

Beberapa alasan *Escherichia coli* dijadikan sebagai indikator pencemaran (polusi), yaitu :

- a. Setiap orang, baik yang sehat maupun yang sakit, tinjanya pasti mengandung *Escherichia coli*, sehingga bakteri ini mudah ditemukan.
- b. Pemeriksaan laboratorium untuk meneliti *Escherichia coli* tidak berbahaya dan sederhana.
- c. Bakteri *Escherichia coli* tahan terhadap cahaya dibandingkan dengan bakteri lain.

5. Penyakit yang Ditularkan Melalui Makanan dan Minuman

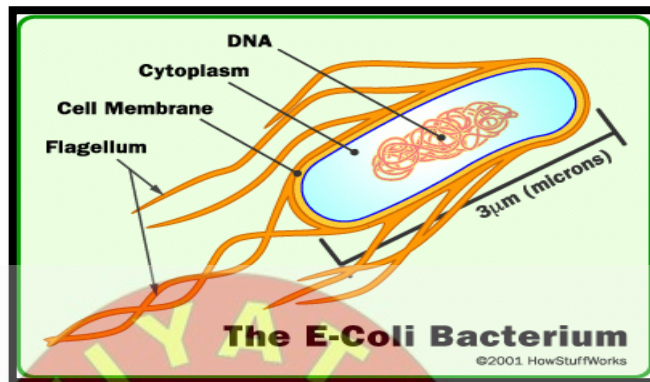
Makanan, tidak saja bermanfaat bagi manusia, tetapi juga sangat baik untuk pertumbuhan mikroba yang patogen. Oleh karenanya, untuk mendapat keuntungan yang maksimum dari makanan, perlu dijaga sanitasi makanan. Gangguan kesehatan yang dapat terjadi akibat makanan dapat dikelompokkan menjadi keracunan makanan dan penyakit bawaan makanan (Soemirat, 2007).

B. Definisi *Escherichia coli*

Escherichia coli pertama kali didefinisikan 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 segala patogenesisnya di infeksi saluran pencernaan nama "*Bacterium coli*" sering di gunakan sampai tahun 1991 ketika castellani dan chalames menemukan genus *Escherichia coli* dan menyusun tipe *Escherichia coli* (Farida, 2002).

Escherichia coli adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif pada umumnya bakteri – bakteri ditemukan oleh Theodor Ascherichia ini, dapat menyebabkan masalah bagi kesehatan manusia seperti diare, muntaber, dan masalah pencernaan lainnya semua organisme selalu membutuhkan air dalam kehidupannya. Hal ini disebabkan oleh semua reaksi biologis yang berlangsung dalam tubuh mahluk hidup. Oleh karna itu dapat dikatakan bahwa tidak mungkin ada kehidupan tanpa adanya air. Air memegang peranan penting bagi kehidupan manusia ,tetapi seringkali terjadi pengontrolan dan pencemaran air dengan kotoran-kotoran dan sampah. Oleh karna itu dapat menjadi sumber atau perantara berbagai penyakit seperti tipes, disentri dan koloera. Bakteri-bakteri yang dapat menyebabkan penyakit tersebut adalah *Salmonella typosa*, *Shigella*, *Disentri* dan *Vibrio coma* (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 karna itu standar air minum masyarakat *Escherichia coli* harus nol dalam 100 ml sampel (Farida, 2002).



Gambar 2.1: *Escherichia coli* (Janice Haney Carr / Cdc encyclopedia, Britania 2011)

Klasifikasi *Escherichia coli*

Kingdom	:	Bacteria
Phylum	:	Proteobacteria
Class	:	Gamma Proteobacteria
Ordo	:	Eutobacteriales
Family	:	Enterobacteriaceae
Genus	:	Escherichia
Species	:	<i>Escherichia coli</i> (Pelczar, 2005).

Escherichia coli sekarang dianggap sebagai genus dengan hanya satu spesies yang mempunyai beberapa ratus tipe antigenik. Tipe-tipe ini dicirikan menurut kombinasi yang berbeda-beda antara antigen O (antigen lopolisakaride somatic di dalam dinding sel), K (antigen polisakarida kapsul) dan H (antigen protein flagella) tambahan pula antigen K dibagi menjadi L, A, B bedasarkan ciri fisiknya yang berbeda-beda. *Escherichia coli* yang menyebabkan diare akut dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu enteropatogenik, enteroinvasif, dan enterotoksigenik (Pelczar,2005).

1. Klasifikasi Keempat Galur *Escherichia coli*

a. *Entero Toxigenetic Escherchia coli* (ETEC)

Golongan pertama disebut *Entero Toxigenetic Escherchia coli* (ETEC) adalah nama yang diberikan kepada sekelompok *Escherchia Coli* yang menghasilkan racun khusus yang merangsang lapisan usus untuk mengeluarkan cairan yang berlebihan, sehingga menghasilkan diare. ETEC pertama kali diakui sebagai penyebab penyakit diare manusia pada tahun 1960. Ini telah muncul sebagai bakteri penyebab utama diare di Negara berkembang. Setiap tahun, sekitar 210 juta kasus dan 380.000 kematian terjadi, terutama pada anak-anak di negara maju, seperti Amerika Serikat.

Infeksi ETEC dapat menyebabkan diare berair dan kram perut. Strain bakteri ini mengeluarkan toksin LT dan ST. Faktor-faktor permukaan untuk perlekatan sel bakteri pada mukosa sel usus penting di dalam patogenesis diare, karena bakteri harus melekat pada sel epitel mukosa usus sebelum bakteri mengeluarkan toksin. Demam, mual tanpa muntah, mengigil, kehilangan nafsu makan, sakit kepala, nyeri otot dan kembung juga dapat terjadi tetapi kurang umum. Penyakit berkembang 1-3 hari setelah terkena dan biasanya berlangsung 3-4 hari. Beberapa infeksi mungkin memakan waktu 1 minggu atau lebih untuk menyelesaikan. Gejala jarang berlangsung lebih dari 3 minggu. Kebanyakan pasien sembuh dengan langkah-langkah dukungan dan tidak memerlukan rawat inap atau antibiotik.

b. *Entero Invasif Escherichia coli* (EIEC)

Menurut CDC, golongan kedua disebut *Entero Invasif Escherichia coli* (EIEC), dimana sel-sel *Escherichia Coli* mampu menembus dinding usus dan menimbulkan kolitis (radang usus besar) atau gejala seperti disentri. Bakteri menginvasi sel mukosa, menimbulkan kerusakan sel dan terlepasnya lapisan mukosa. Ciri khas diare yang disebabkan oleh strain EIEC adalah feses mengandung darah, mukosa dan nanah. Waktu inkubasi 8-44 jam (rata-rata 26 jam) dengan gejala demam, sakit kepala, kejang perut dan diare berdarah.

c. *Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC)*

Menurut CDC, golongan ketiga disebut *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) merupakan bakteri penyebab diare persisten yang dapat berlangsung 2 minggu atau lebih. Menyebar ke manusia melalui kontak dengan air yang terkontaminasi atau hewan yang terinfeksi dan umum di negara-negara berkembang. Di negara-negara industri, frekuensi organisme ini mengalami penurunan, tetapi mereka terus menjadi penyebab penting diare.

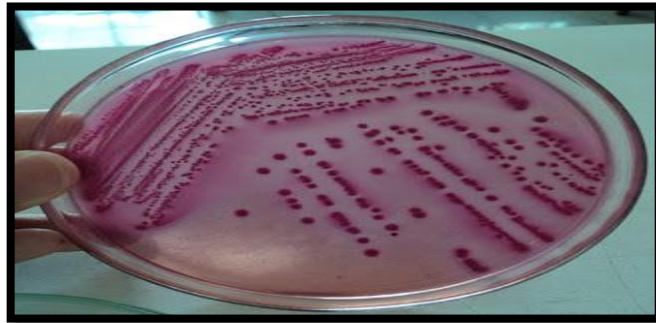
d. *Enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC)*

Menurut World Health Organization (WHO), golongan keempat disebut *Enterohaemorrhagic Escherichia coli* (EHEC) merupakan bakteri yang dapat menyebabkan diare berdarah. Sumber utama adalah produk mentah atau daging sapi kurang matang, susu mentah dan kontaminasi tinja dalam sayuran. Dalam kebanyakan kasus, gejala penyakit yang disebabkan oleh EHEC termasuk kram perut dan diare yang mungkin dalam beberapa kasus berkembang menjadi diare berdarah. Demam dan muntah juga dapat terjadi. Masa inkubasi dapat berkisar dari 3-8 hari, dengan rata-rata 3-4 hari. Kebanyakan pasien sembuh dalam waktu 10 hari, tetapi pada sebagian kecil pasien (terutama anak-anak muda dan orang tua), infeksi dapat menyebabkan penyakit yang mengancam jiwa, seperti sindroma uremik hemolitik (SUH), SUH ditandai dengan gagal ginjal, anemia hemolitik akut dan trombositopenia. EHEC adalah peka terhadap panas, dalam menyiapkan makanan di rumah, pastikan untuk mengikuti praktek-praktek kebersihan makanan dasar seperti memasak secara menyeluruh sampai semua bagian mencapai suhu 70°C atau lebih tinggi.

2. Morfologi *Escherichia coli*

Bakteri berbentuk batang kecil (kokobasil, gram negatif, ukuran 0,4-0,7 μ × 1,4 μ sebagian besar gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul). *Escherichia coli* merupakan saluran normal saluran pencernaan dan merupakan salah satu bakteri yang

menghasilkan indol positif dan tergolong bakteri yang cepat meragi laktosa (Jawets et al,2005).



Gambar 2.2 *Escherichia coli* pada media Mac Conkey (Jarrod Erbe / Shutterstock.com dalam Encyclopedia Britania, 2011).

3. Sifat Biakan

Escherichia coli mempunyai beberapa antigen, yaitu antigen O (somatik) yang bersifat tahan panas atau termostabil dan terdiri dari lipopolisakarida yang mengandung glukosamin yang terdapat pada dinding sel bakteri gram negatif. Seterusnya adalah antigen H flagel yang bersifat tidak tahan panas atau termolabil yang akan rusak pada suhu 100⁰ C. Akhirnya antigen K (kapsul) antigen ini terdapat pada permukaan luar bakteri, terdiri dari lipopolisakarida dan bersifat tidak tahan panas (Jawets et al, 2005).

Pada *Escherichia coli* paling tidak terdapat dua fimbria yaitu tipe manosa (pili) dan tipe monosa resisten (CFAs I dan II). Kedua tipe fimbria ini penting sebagai kolonisasi faktor, yaitu untuk perlekatan bakteri pada sel atau jaringan tuan rumah. Misalnya antigen CFAs I dan II melekatkan Entero patogenic *Escherichia coli* (EPEC) pada sel epitel usus hewan (Jawets et al,2005).

Pada *Escherichia coli* terdapat 2 macam enterotoksin yang telah berhasil di isolasi dari *Escherichia Coli* yaitu toxin LT (Termolabil) dan toksin ST (termostabil). Produksi kedua macam toksin ini diatur oleh plasmid yang mampu pindah dari satu sel bakteri lainnya. Toksin LT adalah asam amino yang mempunyai satu atau lebih sulfide, yang penting untuk mengatur stabilitas pH dan suhu. Toksin ST berkerja dengan cara mengaktivasi enzim guanilat siklase menghasilkan siklik

guanofin monofosfat, menyebabkan gangguan penyerapan klorida dan natrium, selain itu Toksin ST menurunkan molalitas usus halus (Jawets et al, 2005).

4. Sifat Pertumbuhan

Pola fermentasi karbohidrat dan aktifitas dekarboksilasi asam amino dan enzim lainya digunakan untuk pembedahan secara biokimia. Beberapa pemeriksaan, misalnya produksi indol dan tritofan, sering digunakan pada sistem identifikasi cepat, sedangkan yang lainya seperti vogesproskauer lebih jarang digunakan. Biakan pada medium “diferensial” yang mengandung zat warna khusus dan karbohidrat. Medium *Mac Conkey* atau medium deoksikolat membedakan koloni yang memfermentasi laktosa dengan tidak memfermentasi laktosa dan memungkinkan identifikasi presumtif secara cepat pada bakteri (Jawets et al, 2005).

5. Penyakit yang ditimbulkan

Escherichia coli merupakan flora normal usus manusia dan akan menimbulkan penyakit bila masuk kedalam organ atau jaringan lain *Escherichia coli* yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit seperti kolera, disentri, gastroenteritis, diare, dan berbagai penyakit saluran pencernaan. *Escherichia coli* merupakan penyebab utama meningitis pada bayi yang baru lahir dan penyebab infeksi bakterial traktus urinarius pyelonehritis. Jenis tertentu *Escherichia coli* dapat menimbulkan wabah tertentu bagi anak-anak (Etjang, 2003).

6. Gejala Infeksi *Escherichia coli*

Gejala infeksi awal *Escherichia coli* biasanya muncul sekitar 3 sampai 5 hari (Meskipun kadang-kadang dalam sedikitnya satu hari atau sebanyak 10 hari) setelah seseorang terinfeksi bakteri, akan mengalami gejala mual muntah, Kram, kram perut, dan diare yang berdarah.

Penderita mungkin memiliki demam ringan sekitar 100-101°F (37,7-38,3°C). Gejala ini dapat dapat dilihat pada anak – anak

terinfeksi dan orang lanjut usia. Mayoritas penderita (terutama penderita dewasa normal) yang terinfeksi dapat ditangani tanpa antibiotik dalam waktu 5-7 hari. Namun beberapa orang (Sekitar 10% dari orang yang terinfeksi, terutama anak-anak dibawah usia 5 dan orang tua) mengembangkan tanda dan gejala lebih parah, dan penderita biasanya memerlukan rawat inap dan pengobatan intensif. Pasien-pasien ini mengembangkan gejala-gejala yang tercantum di atas. Tetapi tidak mengatasi infeksi mereka mengembangkan gejala yang bertahan lebih lama (minimal seminggu) dan jika tidak segera diobati infeksi dapat mengakibatkan cacat atau kematian.

Gejala atau komplikasi terbagi kedalam tiga kategori utama sebagai berikut :

- a. Diare hemoragik (berdarah) : diare berdarah merupakan gejala meningkatkan jumlah darah dalam tinja yang tidak tampak dan biasanya disertai dengan sakit perut berat. Meskipun hal ini dapat diselesaikan dalam waktu satu minggu, beberapa individu dapat mengembangkan anemia dan dehidrasi yang dapat menyebabkan kematian.
- b. Sindrom hemolitik uremik (HUS) uremik sindrom gejala hemolitik adalah pucat (karena anemia, demam, memar atau perdarahan hidung karena kerusakan trombosit darah yang diperlukan untuk darah menggumpal, kelelahan, sesak napas, pembengkakan bagian tubuh, terutama tangan kaki, penyakit kuning, dan berkurangnya volume urin. Gejala HUS biasanya berkembang sekitar 7 sampai 10 hari setelah diare awal dimulai. HUS adalah penyebab paling umum dari gagal ginjal pada anak-anak dibawah 10 tahun adalah yang paling mungkin untuk mengembangkan HUS *E.Coli* 0157:H7 menghasilkan racun yang merusak ginjal dan menghancurkan trombosit yang dapat menyebabkan Gagal ginjal. Pendarahan yang berlebihan, kejang, atau kematian.
- c. Trombotic thrombocytopenic purpura (TTP); purpura trombositopenik trombosit yang disebabkan oleh hilangnya trombosit, namun gejala yang terjadi agak berbeda dan terjadi terutama pada orang tua. Gejala-gejalanya adalah demam, kelemahan mudah, cepat atau spontan memar, gagal ginjal dan gangguan mental yang

dengan cepat dapat berkembang menjadi kegagalan organ dan mati. Sampai tahun 1980-an, TTP dianggap sebagai penyakit yang fatal, tetapi sejak tahun 1980-an, pertukaran plasma dan tehnik infuse telah mengurangi angka kematian pada pasien TTP menjadi sekitar 10 % (shanty, 2011).

- d. Bakteri berbentuk batang kecil (cocobacil, gram negatif, ukuran $0,4-0,7\mu \times 1,4\mu$ sebagian besar gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul) *Escherichia coli* merupakan flora normal saluran pencernaan dan merupakan salah satu bakteri yang menghasilkan indol positif dan tergolong bakteri yang cepat meragi laktosa (Akademi Analis Kesehatan Surakarta, 2012).

7. Pengobatan dan pencegahan

Escherichia coli yang diisolasi dari infeksi di dalam masyarakat biasanya sensitif terhadap obat-obatan anti mikroba gram negatif, meskipun juga terdapat strain-strain resisten, terutama pada pasien dengan riwayat pengobatan antimikroba sebelumnya (Akademik Analis Kesehatan Surakarta, 2012).

Pasien-pasien dengan diare, perlu dijaga keseimbangan cairan dan elektrolitnya. Pencegahan infeksi memerlukan tindakan pengendalian pada semua tahap makanan, dari produksi pertanian untuk pengolahan manufaktur dan persiapannya makanan dikedua perusahaan komersial dan dapur rumah tangga.

Pencegahan diare dapat dibagi menjadi ke 2 kelompok yaitu hindari makanan yang beresiko dan hindari kontaminasi silang (Mayo Foundation for Medical and Research, 2011).

1. Mengindari makanan yang beresiko:
 - a. Minum susu dan jus yang di pasteurisasi . Setiap kontak jus atau botol disimpan pada suhu kamar, kemungkinan akan pasteurisasi, bahkan jika label tidak mengatakan demikian.
 - b. Cuci bahan mentah secara menyeluruh. Meskipun mencuci bahan mentah tidak akan selalu menyingkirkan semua *Escherichia coli* terutama pada sayuran hijau, bahkan tempat bagi bakteri untuk menempel.

2. Menghindari kontaminasi silang

- a. Makanan mentah dipisah dari makanan lain. Ini termasuk menggunakan papan memotong bersaring untuk memotong daging mentah dan makanan seperti sayuran dan buah-buahan.
- b. Cuci tangan sebelum dan sesudah menyiapkan, menggunakan kamar mandi atau mengganti popok. Pastikan juga anak-anak mencuci tangan mereka sebelum dan juga setelah kontak dengan hewan.

8. Macam - Macam Media

Medium dapat dibedakan menjadi 3 berdasarkan konsistensinya yaitu medium cair, semipadat, dan padat. Medium cair (mengandung nutrisi) Contoh medium cair adalah Nutrient Broth (NB), dan glukosa broth. Medium ini dapat digunakan untuk perbanyakan (propagasi) mikroorganisme dalam jumlah besar, uji fermentasi, dan berbagai uji lain.

Medium padat (solid) mengandung nutrisi aquades ditambah bahan pematat (pematat yang baik yaitu tidak digunakan oleh mikroorganisme, tidak menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dan tidak mencair pada temperatur kamar. Medium padat sering digunakan untuk isolasi mikroorganisme, uji aktivitas biokimia dan lain-lain.

9. Metode Hitung Cawan

Metode hitung cawan didasarkan pada anggapan bahwa setiap sel yang hidup akan berkembang menjadi suatu koloni. Jumlah koloni yang muncul pada cawan merupakan suatu indeks jumlah mikroba yang hidup terkandung dalam sample (Waluyo, 2008).

Prinsip metode hitung cawan adalah bila sel mikroba yang hidup ditumbuhkan pada medium, maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung, dan kemudian dihitung tanpa menggunakan mikroskop (Waluyo, 2008).

Metode ini merupakan metode yang sangat sensitif untuk menentukan jumlah jasad renik, dengan lasan (Waluyo, 2008):

1. Hanya sel mikroba yang hidup yang dapat dihitung.
2. Beberapa jasad renik dapat dihitung sekaligus.
3. Dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba, karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari mikroba yang mempunyai penampakan spesifik.

Selain keuntungan-keuntungan diatas, metode hitung cawan juga memiliki kelemahan sebagai berikut (Waluyo,2008):

1. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel yang sebenarnya, karena beberapa sel berdekatan mungkin membentuk koloni.
2. Medium dan kondisi inkubasi yang berbeda mungkin menghasilkan jumlah yang berbeda pula.
3. Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak, jelas, tidak menyebar.
4. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi yang relatif lama sehingga pertumbuhan koloni dapat dihitung.

Untuk melaporkan suatu alasan analisis mikrobiologi digunakan suatu standar yang disebut "Standar Plate Count" (SPC). Yang menjelaskan mengenai koloni padacawan serta cara memilih data yang ada untuk menghitung jumlah koloni dalam suatu contoh (Fardiaz,1993).

Cara menghitung koloni dengan cawan dalah sebagai berikut (Fardiaz, 1993) :

1. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30-300.
2. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan suatu kumpulankoloni yang besar dimana jumlah koloninya diragukan, dapat dihitung jadi satu koloni.

C. Bakteri Pada Makanan

Makanan yang terkontaminasi dengan keadaan suhu dan waktu yang cukup serta kondisi yang memungkinkan subur nya mikroorganisme atau kuman penyakit, maka makanan akan menjadi media yang menguntungkan bagi kuman untuk berkembang biak dan apabila

dikonsumsi akan berbahaya bagi kesehatan. Beberapa penyakit yang berhubungan dengan aspek hygiene makanan atau minuman. Penyakit yang berhubungan dengan unsur makanan atau minuman lazim disebut sebagai *water and food borne disease*. Penyakit yang ditularkan oleh mikro-organisme yang ada pada makanan/minuman tersebut biasanya berupa penyakit infeksi (Mukono, 2006).

Mikroorganisme yang tumbuh didalam makanan dapat mengubah makanan tersebut menjadi zat-zat organik yang berkurang energinya. Didalam perubahan tersebut bakteri memperoleh energi yang dibutuhkannya. Akan tetapi ada beberapa spesies yang hasil metabolismenya merupakan eksotoksin yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Jika toksin itu masuk dalam alat pencernaan manusia, maka akan timbul gejala-gejala keracunan seperti sakit perut, muntah-muntah dan diare (Dwidjoseputro, 2010).

Mikroorganisme yang menyebabkan gastroenteritis (peradangan diperut dan usus) akut dipindah sebakn lewat makanan tercemar yang dimakan. Makanan yang dikonsumsi hampir selalu dicemari berbagai mikroorganisme. Tetapi biasanya tidak menjadi terinfeksi atau keracunan, bisa saja karena mikroorganisme yang mencemari makanan tersebut tidak berbahaya atau karena jumlah mikroorganisme yang sedikit (Michael, 2009).

Kerusakan yang paling umum terjadi pada bahan makanan adalah pembusukan, dan ini dapat disebabkan oleh bakteri ataupun jamur. Adapun bakteri penghasil racun adalah :

1. *Salmonella*

Salmonella merupakan salah satu genus dari *Enterobacteriaceae*, berbentuk batang negatif. Dan dapat tumbuh pada suhu antara 5-47°C. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit tipes.

2. *Staphylococcus*

Bakteri ini koloni kokus yang membentuk untaian buah anggur. Bakteri ini adalah Abortus. Bakteri ini dapat menyebabkan jerawat, bisul sampai dengan penyakit yang berbahaya seperti meningitis.

3. *Shigella*

Merupakan suatu bakteri familia *Enterobacteriaceae*, bersifat gram negatif bentuk batang. Dan *shigella* dapat tumbuh pada suhu 37°C. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit disentri.

4. *Clostridium botulinium*

Bakteri *Clostridium botulinium* menghasilkan racun yang mencegah transmisi impuls saraf ke otot. Mual, muntah dan kram perut adalah gejala umum yang ditimbulkannya. Efek dimulai pada syaraf di kepala sehingga menyebabkan penglihatan kabur/ganda dan kesulitan menelan, kemudian menyebar ke punggung sehingga menyebabkan kelumpuhan otot lengan, otot pernapasan, dan mungkin juga otot kaki. Gejala ini biasanya muncul 4-36 jam setelah menelan toksin, tetapi bisa memakan waktu hingga 8 hari. Bakteri ini mempunyai toksin yang dapat menyebabkan kelumpuhan.

5. *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah bakteri berbentuk batang, bersifat gram negatif, tidak berkapsul dan tidak bergerak aktif. *Escherichia coli* umumnya diketahui terdapat secara normal dalam alat pencernaan manusia dan hewan. *Escherichia coli* yang menyebabkan penyakit pada manusia disebut *Entero Phatogenetik Eschechia Coli (EPEC)*. pangan yang sering terkontaminasi oleh bakteri ini adalah susu, air minum, daging, keju, dan lain-lain. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit diare, infeksi saluran kemih, sepsis dan meningitis (Nurwantoro, 2006)

Faktor-faktor yang menunjang terjadinya penyakit asal makanan ialah:

- 1) Makanan yang kurang masak dalam memasaknya
- 2) Penyimpanan makanan pada suhu yang tidak sesuai
- 3) Makanan yang diperoleh dari sumber yang kurang bersih
- 4) Alat-alat yang tercemar
- 5) Kesehatan perorangan yang kurang baik
- 6) Cara pengawetan yang kurang sempurna (Zaenab.2008).

D. Minuman Cendol

Cendol merupakan jenis minuman yang biasanya disajikan dalam bentuk minuman bersantan dan ditambahkan gula merah. Di beberapa daerah dawet biasanya juga disebut dengan cendol. Jenis minuman ini sangat khas rasanya, dan banyak sekali peminatnya, baik dinikmati pada waktu musim panas maupun hujan. Cendol ini biasanya terbuat dari bahan dasar tepung sago ataupun tepung beras (Ara, 2009).

1. Definisi

Cendol merupakan salah satu makanan tradisional dengan bahan baku berasal dari tepung beras ataupun tepung hunkwee, diolah menurut resep setempat dan sesuai dengan selera masyarakat. Menurut Rungkat *et, al* dalam pengertian pangan tradisional meliputi bahan baku dan produk pangan serta minuman yang dibuat dari bahan yang tersedia di Indonesia dan sudah dikenal dan digunakan semenjak dahulu. Berbagai jenis pangan tradisional diketahui secara empiris mempunyai khasiat terhadap kesehatan baik sebagai pencegah penyakit maupun sebagai penyembuh atau sebagai pangan fungsional. Potensi makanan tradisional digunakan sebagai pangan fungsional cukup besar karena berbagai hasil penelitian mulai menghasilkan data ilmiah mengenai khasiat makanan tradisional, baik khasiat bahan-baku maupun produk-produk jadi. Bahan-bahan baku yang telah diteliti khasiatnya meliputi rempah-rempah, sayuran, buah-buahan, rumput laut, kacang-kacangan, dan sebagainya (Ubaedillah, 2008).



Gambar 2.3 Es Cendol

Dalam proses pembuatan cendol, tepung hunkwe atau tepung beras ditambah dengan pewarna hijau dan air, dimasak sampai kekentalan tertentu kemudian dicetak dengan cetakan cendol. Terdapat dua jenis cendol siap pakai yang ada dipasaran yaitu cendol tepung hunkwee dan cendol tepung beras. Cendol tepung hunkwee berwarna hijau terang dan kenyal, sedangkan cendol tepung beras berwarna hijau gelap dan empuk. Cendol siap pakai dijual dalam kemasan plastik dan direndam dalam air agar setiap butiran tidak lengket satu sama lainnya. Cendol pada umumnya memiliki aroma segar yang berasal dari daun suji atau daun pandan (Ubaedillah, 2008).

2. Tepung Beras

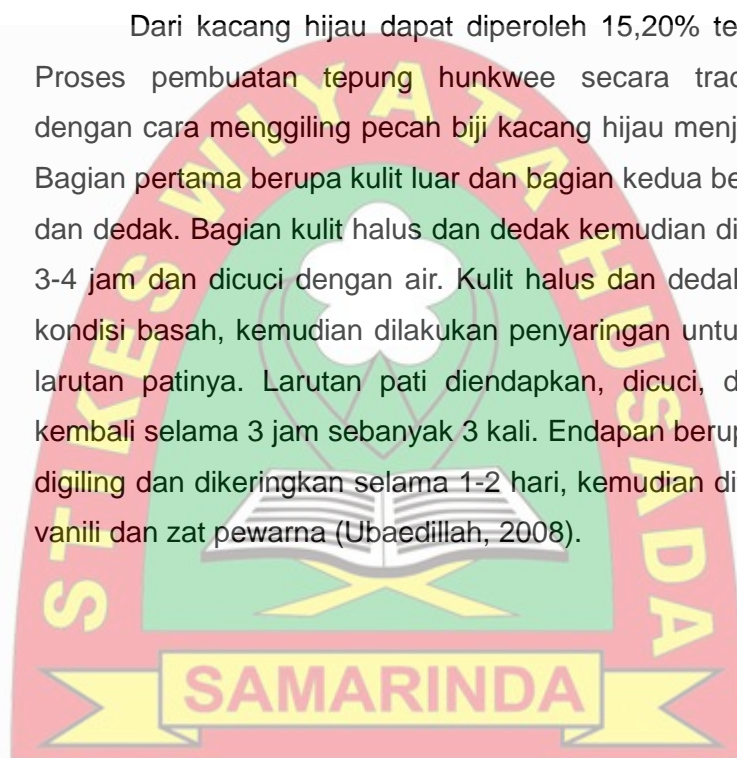
Beras terdiri dari bagian kariopsis dan struktur pembungkus yaitu sekam. Bagian sekam terdiri dari 18-20% berat gabah. Kariopsis merupakan biji tunggal yang dilapisi dengan dinding ovari matang atau pericarp membentuk biji (Ubaedillah, 2008).

Kandungan amilosa dan amilopektin banyak menentukan tekstur pada makanan yang banyak mengandung pati. Menurut Graham dalam Ubaedillah (2008), kandungan amilosa pada beras sebanyak 16-17% dari berat total dan kandungan amilopektin beras, sedangkan menurut Winarno dalam Ubaedillah (2008) sebanyak 4-5% dari berat total. Amilosa menyebabkan terbentuknya gel yang keras dan berwarna keruh setelah dimasak sedangkan amilopektin berperan penting terhadap sifat konsistensi gel dan viskositas gel sehingga menyebabkan makanan menjadi lengket. Pati tidak larut dalam air dingin, tetapi bila pati dipanaskan dalam air maka akan terjadi perubahan yang nyata pada saat mencapai suhu gelatinisasi, dimana butir-butir pati akan mengembang (Ubaedillah, 2008). Suhu gelatinisasi adalah suhu pada saat granula pati mengembang dan tidak kembali lagi ke bentuk semula (*irreversible*) bila pemanasan diteruskan, pengembangan akan mencapai titik maksimum dan granula pati akan pecah sehingga kekentalan dari suspensi akan naik (Ubaedillah, 2008).

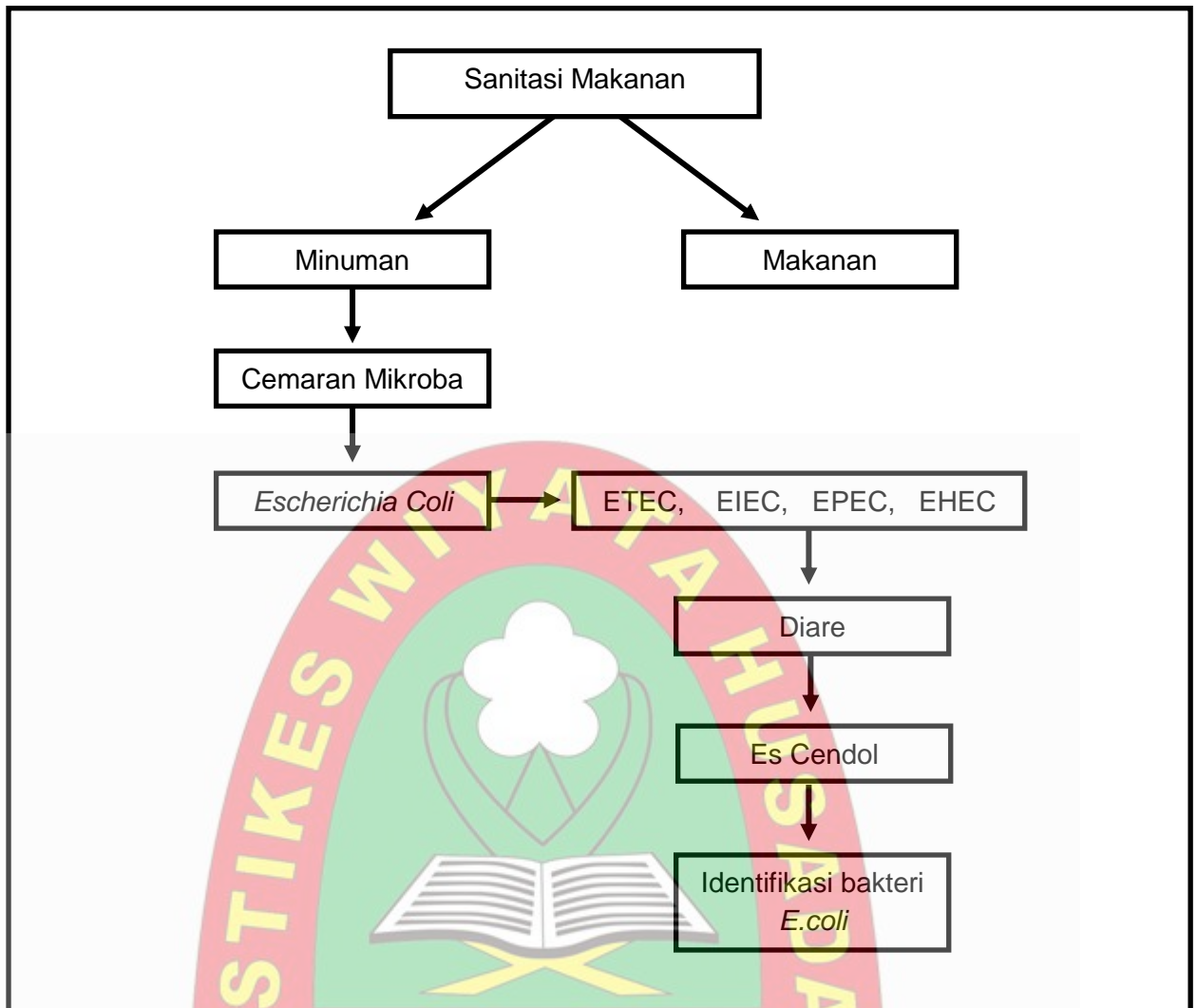
3. Tepung Hunkwee

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan tepung hunkwee adalah biji kacang hijau. Biji kacang hijau secara umum terbagi dalam dua bagian yaitu kulit biji, endosperm, dan lembaga. Kulit biji berfungsi untuk melindungi biji dari kekeringan, kerusakan fisik, mekanik, serangan kapang dan serangga. *Endosperm* merupakan biji yang mengandung cadangan makanan untuk pertumbuhan lembaga. Lembaga ini akan membesar selama pertumbuhan biji tersebut (Soeprapto dan Sutarman, 1990; Ubaedillah, 2008).

Dari kacang hijau dapat diperoleh 15,20% tepung hunkwee. Proses pembuatan tepung hunkwee secara tradisional adalah dengan cara menggiling pecah biji kacang hijau menjadi dua bagian. Bagian pertama berupa kulit luar dan bagian kedua berupa kulit halus dan dedak. Bagian kulit halus dan dedak kemudian direndam selama 3-4 jam dan dicuci dengan air. Kulit halus dan dedak digiling dalam kondisi basah, kemudian dilakukan penyaringan untuk mendapatkan larutan patinya. Larutan pati diendapkan, dicuci, dan diendapkan kembali selama 3 jam sebanyak 3 kali. Endapan berupa tepung halus digiling dan dikeringkan selama 1-2 hari, kemudian ditambah dengan vanili dan zat pewarna (Ubaedillah, 2008).

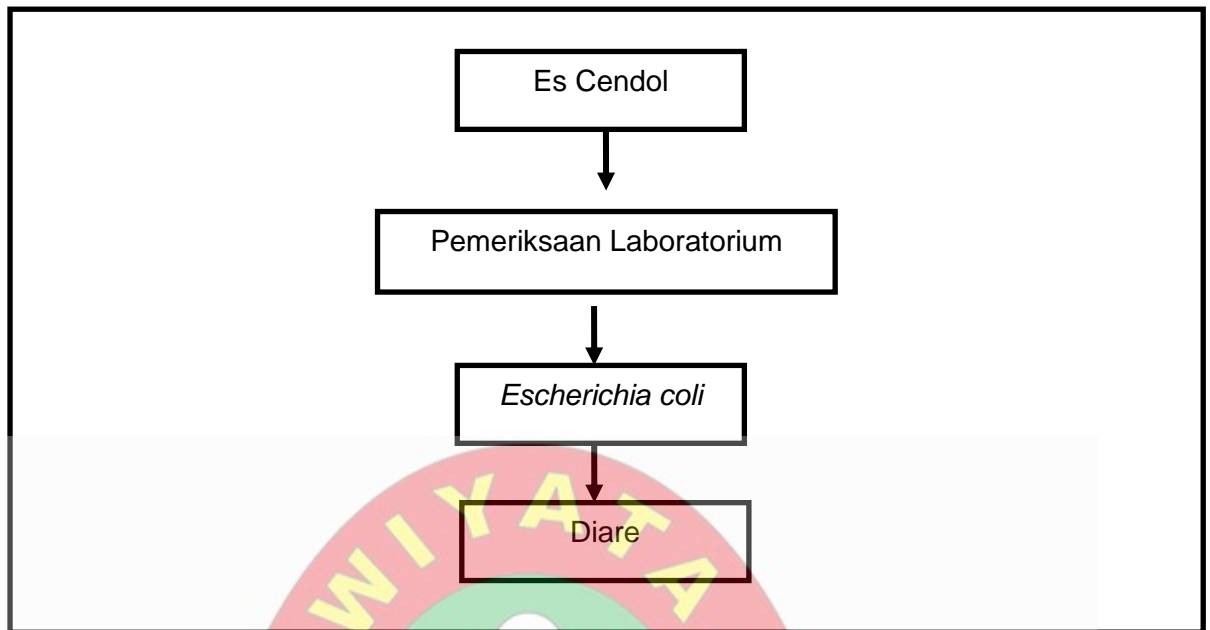


E. Kerangka Teori

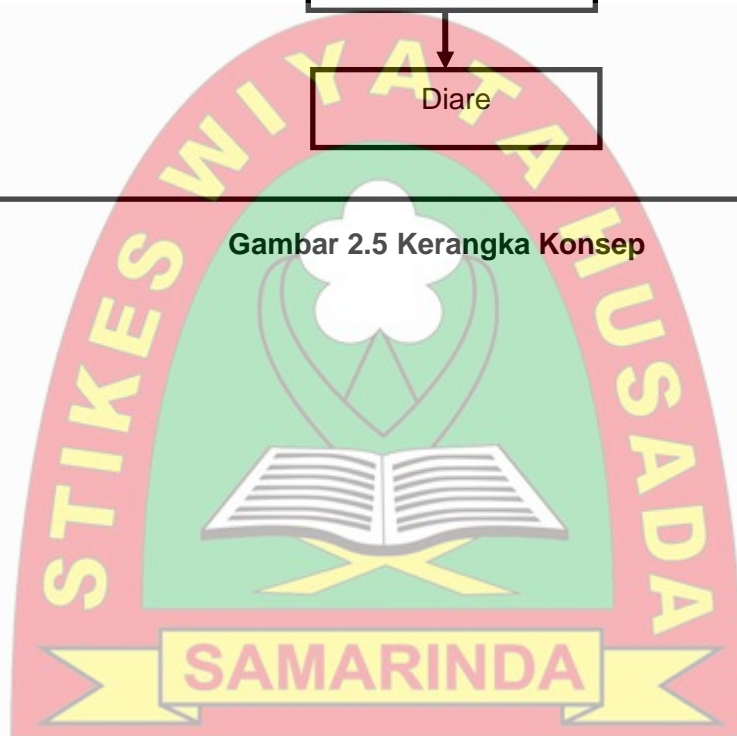


2.4 Gambar Kerangka Teori

F. Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian Deskriptif analitik yaitu suatu metode yang mendeskripsikan atau menggambarkan suatu keadaan objek atau permasalahan tanpa ada maksud untuk membuat kesimpulan dan generalisasi.

B. Tempat Dan Waktu Pengambilan data

1. Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

2. Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan pada bulan Mei 2017

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi Dalam penelitian ini adalah semua penjual es Cendol dari penjual yang berbeda di wilayah Samarinda ulu, Populasi pada penelitian ini adalah 22 penjual Es cendol yang berjualan di wilayah Kecamatan Samarinda Ulu.

2. Sampel Penelitian

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini sama dengan jumlah populasi yang ada yaitu berjumlah 22 sampel Es Cendol yang dijual di wilayah Kecamatan Samarinda Ulu.

D. Variabel penelitian

Penelitian ini memiliki variable tunggal yaitu Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* pada es cendol di Samarinda Ulu.

E. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Satuan
1.	Angaka Kuman <i>Escherichia coli</i>	Jumlah koloni kuman <i>Escherichia coli</i> yang tumbuh pada media agar	Pengambilan sampel es cendol lalu di tanam pada <i>Mac Conkey agar</i>	Colony Counter	CFU/gr
2.	Es Cendol	Es Cendol merupakan makanan yang terbuat dari yang terbuat dari tepung beras, Air dan daun pandan	Berbagai Es Cendol dari pedagang yang berbeda	-	gr

Keterangan :

Cfu : *Colony From Unit*

F. Sumber data dan instrument penelitian

1. Sumber data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer.yang diperoleh dengan pemeriksaan langsung oleh peneliti.

2. Instrumen penelitian

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Alat- alat yang dipakai adalah coolboks, timbangan kemampuan sampai 300gr, labu Erlenmeyer yang berskala, pipet ukur, 1cc,10cc, petridsh steri, lampu spritus, ose jarum, sendok, incubator, coloni counter, stamper.

b. Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan antara lain: makanan berupa cendol. Alkohol 70 % Aquadest steril, dan Media *Mac Conkey, Urea, Simmon Citrate Agar, Tripel Sugar Agar (TSIA)* dan *Sulfur Indol Motil (SIM)*.

G. Prosedur Kerja

1. Pengambilan Sampel

Sampel dibeli langsung dari penjual es cendol yang ada di Samarinda ulu, lalu disimpan dalam coolbox yang steril, kemudian dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan yaitu Angka kuman *Escherichia coli*.

2. Pemeriksaan Sampel

Sampel ditimbang sebanyak 10 gr lalu dihancurkan dan dimasukkan kedalam 90 ml aquadest steril lalu kocok 25 kali sampai homogen (pengenceran 10 kali). Kemudian dari pengenceran I (10 kali) diambil 1 ml cairan sampel dan diencerkan kembali dengan aquadest steril 9 ml, dihomogenkan (pengenceran 100 kali) dan dimasukkan kedalam petridish steril yang telah diberi label.

Untuk melihat sterilisasi alat, reagensia, ruangan dan cara kerjanya, perlu dibuat kontrol yaitu petridish diisi pelarut (*aquadest steril*) sebanyak 1 ml. Lalu tambahkan 15-20 ml media *Mac Conkey* cair $\pm 50^{\circ}\text{C}$ kedalam petridish yang berisi sampel, lalu homogenkan. Masing-masing petridish digoyang perlahan-lahan hingga tercampur merata dan biarkan hingga dingin dan membeku. Masukkan kedalam inkubator pada suhu 35°C selama 2x24 jam dalam keadaan terbalik (Depkes RI,1991).

H. Perhitungan Koloni Pada Media

Koloni besar, kecil, menjalar, dianggap berasal dari 1 bakteri. Koloni bakteri yang memiliki ciri sesuai dengan kriteris *Escherichia coli* pada *Mac Conkey* dihitung jumlahnya. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual dengan memberi titik dengan spidol pada petridish bagi koloni yang sudah dihitung. Dapat pula digunakan colony counter. Tiap-tiap plate dari pengenceran berbeda dihitung jumlah koloninya dengan mengalikan jumlah pengencerannya, akan diperoleh angka/ jumlah kuman/ bakteri per ml sampel yang diperiksa.

Pemeriksaan dianggap baik jika jumlah koloni pada plate kontrol kurang dari 5 pelaporan angka kuman untuk sampel yang diperiksa.

Rumus perhitungan angka kuman *Escherichia coli* pada sampel Es Cendol:

$$\text{ALT} = \frac{(\text{PL1} - \text{K}) \times \text{p1} + (\text{PL2} - \text{K}) \times \text{p2}}{\text{Jumlah cawan yang dihitung}}$$

Keterangan :

K = jumlah koloni kontrol

PL = plate

P = pengenceran

Ciri-ciri *Escherichia coli* pada media selektif *Mac Conkey* adalah koloni sedang, merah bata atau merah tua, fermentasi laktosa, permukaan cembung dan agak. Jika terdapat koloni bakteri dengan ciri-ciri yang sama *Escherichia coli* pada media agar *Mac Conkey*, maka dilakukan identifikasi pada bakteri tersebut. Koloni yang disangka *Escherichia coli* ditanam pada media identifikasi yaitu *Urea*, *Simmon Citrate Agar*) *Sulfur Indol Motil (SIM)*, *Methyil Red Voges Proskuser (MRVP)*. Masukkan kedalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Dibaca dan dicatat pertumbuhan pada media tersebut. Kemudian dicocokkan dengan tabel biokimia *Escherichia coli* (Soemarno, 2000).

Setelah dilakukan penghitungan, dilanjutkan dengan uji identifikasi bakteri *Escherichia coli*. Ciri-ciri *Escherichia coli* pada media selektif *Mac conkey* adalah koloni sedang, merah bata atau merah tua, fermentasi laktosa, permukaan cembung dan agak kering (Soemarno, 2000).

I. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Koloni yang merupakan tersangka *Escherichia coli* dibiakkan pada media TSIA dan gula – gula (*Glukosa*, *Laktosa*, *Maltosa*, *Manitol*, *Sukrosa*, *Sorbitol*, *Arabinosa*). Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 C selama 24 jam. Setelah itu dibaca pada pertumbuhan pada media TSIA dan gula – gula kemudian dicocokkan dengan ciri-ciri *Escherichia coli* (Soemarno, 2000).

Jika terdapat koloni bakteri dengan ciri-ciri yang sama *Escherichia coli* pada media agar *Mac conkey* maka dilakukan identifikasi pada

bakteri tersebut. Koloni yang disangka *Escherichia coli* ditanam pada media identifikasi yaitu Urea, Simmon Citrate Agar,) Sulfur Indol Motil (SIM), Methyl Red Voges Proskesuer (MPVP). Masukan ke dalam incubator dengan suhu 37⁰C selama 24 jam. Dibaca dan dicatat pertumbuhan pada media teresebut. Kemudian dicocokkan dengan table biokimia *Escherichia coli* (Soemarno. 2000).

J. Teknik Analisa Data

Analisa data untuk penelitian ini adalah analisa univariat, yaitu mendeskripsikan karakteristik setiap variable penelitian dengan melihat distribusi frekuensi dalam bentuk tabel dengan menggunakan rumus presentase sebagai berikut : (Notoadmodjo, 2010).

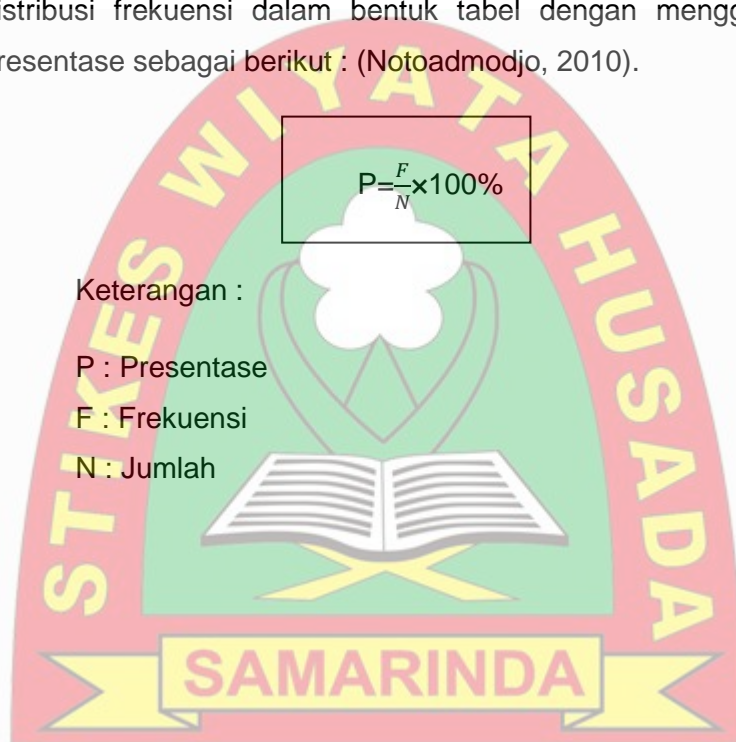
$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

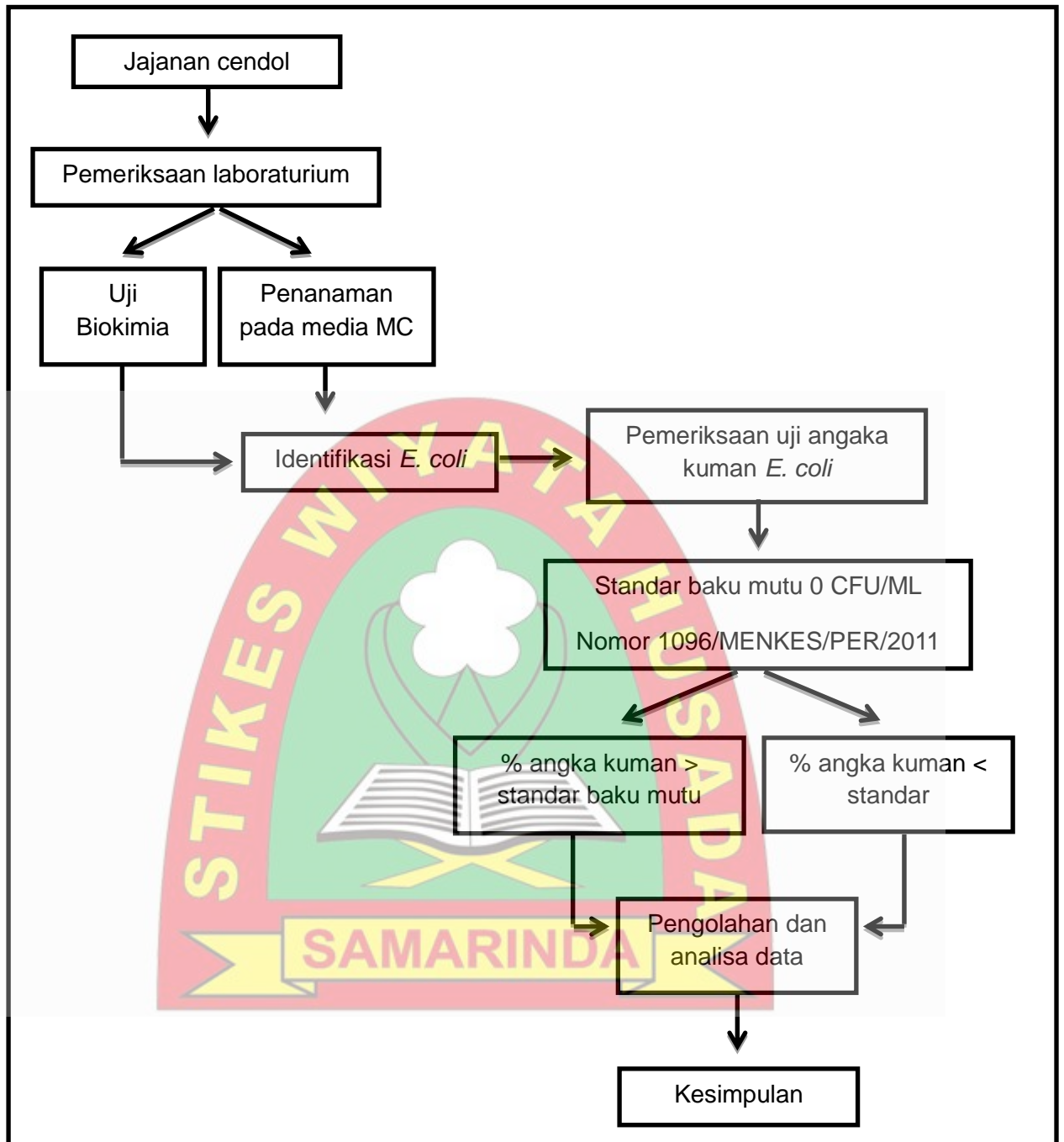
Keterangan :

P : Presentase

F : Frekuensi

N : Jumlah



K. Alur penelitian**Gambar 3.1** Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Jalan Tempat Penjualan Es Cendol

Pengambilan sampel Es cendol ini didapat dari pedagang Es Cendol yang berjualan disekitar wilayah Samarinda Ulu. Wilayah Samarinda Ulu merupakan wilayah yang terdiri dari beberapa pasar yang menjual makanan dan minuman yang sering dibeli oleh pembeli. Jalan ini meliputi wilayah Kelurahan (Air hitam, Air Putih, Bukit pinang, Dadi mulya, Gunung Kelua, Jawa, Sidodadi, dan Teluk lerong ilir) dengan luas wilayah 127,49 KM². Metode pengambilan sampel dilakukan secara random dan mewakili setiap kelurahan di wilayah Samarinda Ulu. Sehingga didapatkan 22 Sampel Es Cendol. Setelah sampel diambil langsung dibawa untuk diperiksa di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang terletak, di Jalan KH Ahmad Dahlan No.27 Samarinda, karena memiliki peralatan yang steril dan bahan yang lengkap serta memadai. Dan memenuhi standar ISO/IEC 17025:2005 yang merupakan persyaratan umum kompetensi laboratorium penguji.

B. Hasil Penelitian

Pengambilan sampel untuk penelitian ini telah dimulai pada tanggal 15 Mei 2017 dengan mengumpulkan sampel sebanyak 22 sampel Es Cendol di kecamatan Samarinda Ulu. Setelah itu semua sampel dibawa ke Laboratorium penguji Badan layanan umum daerah (BLUD) UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan TImur. Untuk dianalisis Gambaran angka kuman *E.coli*. hasil isolasi pada media selektif *Mac Conkey Agar* (MCA) dan hasil uji penegasan dengan memakai uji Biokimia yang digunakan untuk pemeriksaan es cendol dapat dilihat pada tabel 4.1

Dari penelitian yang telah dilakukan sejak tanggal 15 mei 2017 s.d 22 mei 2017 didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil penelitian Gambaran Angka Kuman *Escherichia coli* pada Es Cendol di wiyah Samarinda Ulu.

No.	Kode Sampel	Baku Mutu (CFU/gr)	Hasil Uji (CFU/gr)	Keterangan
1.	Es Cendol A	0	0	Memenuhi Syarat
2.	Es Cendol B	0	3x10(CFU/gr)	Tidak Memenuhi Syarat
3.	Es Cendol C	0	0	Memenuhi Syarat
4.	Es Cendol D	0	0	Memenuhi Syarat
5.	Es Cendol E	0	0	Memenuhi Syarat
6.	Es Cendol F	0	0	Memenuhi Syarat
7.	Es Cendol G	0	0	Memenuhi Syarat
8.	Es Cendol H	0	0	Memenuhi Syarat
9.	Es Cendol I	0	0	Memenuhi Syarat
10.	Es Cendol J	0	0	Memenuhi Syarat
11.	Es Cendol K	0	0	Memenuhi Syarat
12.	Es Cendol L	0	0	Memenuhi Syarat
13.	Es Cendol M	0	0	Memenuhi Syarat
14.	Es Cendol N	0	0	Memenuhi Syarat
15.	Es Cendol O	0	0	Memenuhi Syarat
16.	Es Cendol P	0	0	Memenuhi Syarat
17.	Es Cendol Q	0	0	Memenuhi Syarat
18.	Es Cendol R	0	0	Memenuhi Syarat
19.	Es Cendol S	0	0	Memenuhi Syarat
20.	Es Cendol T	0	0	Memenuhi Syarat
21.	Es Cendol U	0	0	Memenuhi Syarat
22.	Es Cendol V	0	0	Memenuhi Syarat

(Sumber : Hasil Penelitian, 2017)

Baku mutu sesuai persyaratan : Permenkes No.1096/Menkes/Per/VI/2011
Untuk angka kuman *E.coli* pada makanan : 0 CFU/gr sampel makanan.

Tabel 4.2 Hasil penelitian Identifikasi Bakteri pada Es cendol Di Wilayah Samarinda Ulu

No.	Bahan Makanan	Hasil Pemeriksaan	
		Angka Kuman <i>Escherichia coli</i> (cfu.g ⁻¹)	Jenis Mikroba
1.	Es Cendol A	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Enterobacter.sp</i>
2.	Es Cendol B	3 (cfu.g ⁻¹)	<i>Escherichia coli</i>
3.	Es Cendol C	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Klebsiella ozeanae</i>
4.	Es Cendol D	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Klebsiella.sp</i>
5.	Es Cendol E	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Klebsiella ozeanae</i>
6.	Es Cendol F	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)
7.	Es Cendol G	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Enterobacter.sp</i>
8.	Es Cendol H	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Klebsiella pneumonia</i>
9.	Es Cendol I	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Enterobacter.sp</i>
10.	Es Cendol J	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)
11.	Es Cendol K	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)
12.	Es Cendol L	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Klebsiella ozeanae</i>
13.	Es Cendol M	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Klebsiella pneumonia</i>
14.	Es Cendol N	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)
15.	Es Cendol O	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)
16.	Es Cendol P	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Klebsiella.sp</i>
17.	Es Cendol Q	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)
18.	Es Cendol R	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)
19.	Es Cendol S	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)
20.	Es Cendol T	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Enterobacter.sp</i>
21.	Es Cendol U	0 (cfu.g ⁻¹)	<i>Enterobacter.sp</i>
22.	Es Cendol V	0 (cfu.g ⁻¹)	Negatif (Lactosa non fermentasi)

(Sumber : Data Primer 2017)

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan hasil identifikasi bakteri bahwa terdapat 1 sampel bakteri *Escherichia coli*. Dan terdapat kontaminasi bakteri lain seperti *Enterobacter.sp* sebanyak 5 sampel, *Klebsiella ozeanae* sebanyak 3 sampel, *Klebsiella pneumonia* sebanyak 2 sampel dan *Klebsiella.sp* sebanyak 2 sampel. Hasil penelitian Angka kuman *Escherichia coli* dan identifikasi pada Es cendol yang dijual di wilayah Samarinda Ulu yang dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur di Ruang Mikrobiologi selama 7 hari dari 22 sampel dapat dilihat pada tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Frekuensi hasil Presentase Es cendol yang terkontaminasi *Escherichia coli* dan tidak terkontaminasi *Escherichia coli*.

No	Hasil	Jumlah	Presentase
1	Es Cendol terkontaminasi <i>Escherichia coli</i>	1	4 %
2	Es Cendol terkontaminasi Bakteri lain	12	55%
3	Es Cendoli yang tidak terkontaminasi Bakteri (Lactosa non fermentasi)	9	41%

(Sumber : Data primer 2017)

Dari tabel 4.3 diatas dapat dilihat bahwa presentase intuk Es cendol yang terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* adalah 4%, sedangkan Es cendol yang terkontaminasi bakteri lain sebesar 55%. Dan Es cendol yang tidak terkontaminasi bakteri (Lactosa non fermentasi) sebesar 41%.

C. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tanggal 15 – 22 Mei 2017 sesuai dengan tabel 4.1 maka hasil yang diperoleh dari 22 sampel pedagang es cendol yang disesuaikan oleh ketentuan Permenkes No.1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higine dan sanitasi jasa boga. Menyatakan bahwa Syarat angka kuman *E.coli* pada makanan tidak boleh lebih dari atau sama dengan 0 CFU/gr sampel makanan. Ada 1 sampel dinyatakan tidak memenuhi syarat karena mengandung bakteri *Escherichia coli* dan melebihi jumlah angka yang telah ditentukan.

Pada penelitian ini ditemukan cemaran bakteri *Escherichia coli* pada es cendol sebanyak 3×10 cfu/gr hal ini dikarenakan bakteri *Escherichia coli*

merupakan bakteri yang berasal dari feses, dapat terjadi karena adanya agen pembawa bakteri *Escherichia coli* yang bisa mencemari bahan pembuatan es cendol. Jika es cendol tercemar oleh bakteri *Escherichia coli* akan menyebabkan berbagai penyakit. Penyakit yang sering ditimbulkan oleh bakteri *Escherichia coli* adalah diare, selain diare penyakit lain yang dapat disebabkan oleh bakteri ini adalah infeksi saluran kemih dan meningitis karena bakteri *Escherichia coli* berasal dari usus manusia. Untuk itu perlu kesadaran yang tinggi bagi para penjamah es cendol untuk memenuhi syarat hygiene dan sanitasi yang benar. Bahan yang digunakan seperti cendol, santan, gula merah dan air hendaknya direbus terlebih dahulu dan direbus dengan waktu yang optimal sebelum disajikan. Peralatan dapur dan tempat penyimpanan harus diperhatikan kebersihannya, dan disimpan di tempat yang bersih tertutup dan kering sehingga bakteri tidak mudah mengkontaminasi. Kebersihan perorangan, tempat dan alat untuk membuat es cendol sangatlah penting agar terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh bakteri.

Berdasarkan hasil observasi ditemukannya bakteri *Escherichia coli* pada es cendol dengan kode sampel (B) dipengaruhi oleh lokasi usaha penjual yang dekat dengan lokasi pencemaran yakni tempat yang ramai, kurangnya kebersihan peralatan, dan cara penyajian es cendol yang kurang bersih. Berdasarkan hasil wawancara responden dengan kode sampel B masih menggunakan es batu dengan air yang mentah. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Agnes Rahmat tahun 2011, tentang kualitas minuman es cendol ditinjau dari kandungan *Escherichia coli* di kota Medan maka ditemukan bahwa beberapa sampel es cendol mengandung bakteri *Escherichia coli* berkisar 70 sampai > 1600 dalam 100 gr sampel. Dan penelitian yang dilakukan oleh Fahreja romidiana tahun 2016, tentang gambaran MPN *Total Coliform* dan MPN *Total Fecal Coliform* pada es batu yang dijual di Samarinda Utara ditemukan bahwa nilai MPN *Total Coliform* dan *Fecal Coliform* 23-46/100ml pada sampel es batu. Bakteri *Escherichia coli* sering dihubungkan sebagai petunjuk atau indeks yang cukup dipercaya dalam tingkat keamanan secara normal terdapat pada air, makanan yang telah tercemar oleh feses maupun hewan (Uli, 2009).

Keberadaan *Escherichia coli* dalam air atau makanan dianggap memiliki korelasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit (patogen) pada pangan. Dengan ditemukannya *Escherichia coli* pada badan air, maka dapat dikatakan adanya pencemaran air oleh feses. Jika di dalam 100 ml air minum terdapat 500 sel bakteri *Escherichia coli* maka dimungkinkan akan terjadi gastroenteritis yang segera diikuti oleh demam typhus *Escherichia coli* yang pada keadaan tertentu dapat mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh sehingga selanjutnya *Escherichia coli* dapat menyebabkan diare ataupun penyakit lainnya (Rahayu, 2007).

Bakteri *Escherichia coli* masuk dalam golongan flora normal pada usus manusia. Flora normal sendiri dapat menyebabkan penyakit dalam keadaan tertentu, yaitu jumlah bakteri melebihi normalnya apabila bakteri berada dalam jaringan diluar jaringan usus yang normal atau tempat yang jarang terdapat flora normal, dan apabila pertahanan penjamah tidak adekuat (Jawets, 2005).

Berdasarkan tabel 4.2 hasil pemeriksaan yang dilakukan pada es cendol didapatkan hasil bahwa pada produsen kode sampel B ditemukan kandungan Bakteri *Escherichia coli* yang tinggi yaitu 30 per 100 gr sampel sedangkan pada produsen kode sampel (A, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V) tidak ditemukan bakteri *Escherichia coli*. Tetapi ditemukan cemaran bakteri lain seperti *Enterobacter.sp*, *Klebsiella ozeanae*, *Klebsiella pneumonia*, *Klebsiella.sp* dan 9 sampel lainnya tidak terkontaminasi bakteri.

Es cendol yang aman adalah tidak tercemar oleh mikroorganisme atau bakteri dan bahan kimia berbahaya, telah diolah dengan tata cara yang benar sehingga sifat dan gizinya tidak rusak, serta tidak bertentangan dengan kesehatan manusia. Karena itu kualitas makanan yang baik secara bakteriologi, kimia dan fisik harus selalu diperhatikan. Kualitas dari produk pangan untuk konsumsi manusia pada dasarnya dipengaruhi oleh mikroorganisme. Es cendol sebagai minuman segar alami campuran dari cendol pandan, gula merah, santan, serta es yang dapat langsung dikonsumsi tentu diharapkan sanitasi yang baik, tetapi dari penelitian ini kualitasnya secara bakteriologis kurang baik.

Pada tabel 4.3 terlihat dari 22 sampel tersebut es Cendol terkontaminasi *Escherichia coli* yaitu 4%, es Cendol terkontaminasi bakteri lain yaitu 55% sedangkan es Cendol terkontaminasi yang tidak terkontaminasi bakteri (*Lactosa non fermentasi*) yaitu 41% hal ini dipengaruhi oleh lokasi usaha penjual yang dekat dengan lokasi pencemaran yakni tempat yang ramai, kebersihan peralatannya, cara pengolahan dan penyajian es cendol serta hygiene pengelola es cendol.

Hasil pemeriksaan pada 9 sampel es cendol yaitu (F, J, K, N, O, Q, R, S, dan V) tidak ditemukan bakteri. Pedagang dari sampel es cendol (F, K, O, dan V) terletak dipinggir jalan ramai yang dilalui oleh kendaraan umum walaupun demikian panjama es cendol sangat bersih dalam mengolah es cendol terlihat bahwa wadah atau tempat penyajian diletakan ditempat yang tertutup sehingga tetap terjaga kebersihannya. dan tangan penyaji tidak kontak langsung dengan minumannya serta menggunakan es batu yang terbuat dari air matang. Sedangkan pada sampel (J, N, Q, R, dan S) lokasi strategis dan cukup Jauh dari sumber pencemaran atau yang dapat menimbulkan pencemaran.

Penyebab bakteri lain seperti *Enterobacter.sp*, *Klebsiella ozeanae*, *Klebsiella pneumonia*, *Klebsiella.sp*, tumbuh pada sampel hal ini dipengaruhi juga dari hygiene pengolahan es cendol yaitu pakaian celemek dan tangan yang tidak dicuci sebelum membuat atau menjual es cendol, penyimpanan santan cendol dan gula merah tidak ditutup dan dibiarkan terbuka sehingga binatang dan serangga dapat hinggap, sebelum dipasarkan penjual tidak memastikan apakah wadah sudah kering atau bersih sehingga bakteri dapat mengkontaminasi es cendol, untuk sendok yang digunakan untuk menjual dan mencampur es cendol dibiarkan tergeletak di atas wadah sehingga sangat mudah bakteri mengkontaminasi. Dari wawancara kepada penjual es cendol air yang digunakan sebagian menggunakan air mentah bukan air masak, pada 22 pedagang di pinggir jalan menjual es cendol secara terbuka sehingga dengan mudah lalat dan debu hinggap. Hal ini didukung oleh penelitian tri agung sanjaya tentang deteksi *Escherichia coli* yang di jual di pasar tradisional kota Lampung setelah dilakukan penelitian didapatkan delapan sampel dengan satu sampel mengandung bakteri. Setelah dihitung satu sampel tersebut

melebihi batas normal yang telah ditetapkan yaitu 104 koloni/gr. Identifikasi bakteri dengan uji biokimia didapatkan adalah *Salmonella.sp.*

Ditemukanya bakteri *Klebsiella ozeanae* dan *Klebsiella pneumonia* pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh kontaminasi pasca pengolahan. Bakteri ini dapat ditemukan pada kulit, kerongkongan, ataupun saluran pencernaan dan bakteri ini bisa juga ada pada luka steril dan air kencing. Cara penularan bakteri ini bisa disebabkan oleh menguyah atau makan pada saat proses pembuatan cendol, tidak mencuci tangan sebelum dan sesudah pengolahan, berbicara, bersin, batuk, menyisir rambut, didekat makanan atau minuman yang sudah diolah dan pada saat penyajian dibiarkan terbuka sehingga udara yang membawa partikular, debu, cairan yang mengandung mikroorganisme dapat masuk ke es cendol (Pleczar, 2005).

Klebsiella ozeanae dan *Klebsiella pneumonia* dapat ditemukan dimana-mana. Seperti di kulit, kerongkongan dan saluran pencernaan. Mikroba ini juga terdapat pada luka yang steril sekalipun dan juga terdapat pada urin. Selain itu mikroba ini juga termasuk mikroba yang banyak menginfeksi karena penyebarannya yang cepat terutama pada orang yang memiliki daya tahan tubuh rendah. *Klebsiella sp* memiliki jenis atau spesies yang bermacam-macam yang memiliki ciri khas sehingga dapat menimbulkan efek yang beragam pula, meskipun *Klebsiella sp* terdapat pada makanan ataupun minuman namun tidak menimbulkan masalah kesehatan apabila antibodi tubuh seseorang tetap terjaga (Adira,2013).

Klebsiella ozeanae dan *Klebsiella pneumonia* adalah bakteri gram negatif, *Klebsiella ozeanae* menyebabkan gangguan hidung, benjolan di rongga pernapasan, sakit kepala serta ingus hijau dan berbau. Kemudian merupakan flora normal pada manusia banyak ditemukan di kulit dan saluran usus. Namun habitat asli dari *Klebsiella sp.* Adalah di tanah, ciri-ciri koloni pada media *Mac conkey* yaitu besar, smoot, mucoid, cembung, dan berwarna merah bata. *Klebsiella ozeanae* penyebab penyakit *ozonea* (Ritnitis Artofi) mukosa hidung menjadi artopsis progresif dan berlendir serta berbau amis (Etjang, 2003).

Enterobacteriaceae termasuk dalam family bakteri, sebagian besar lebih dikenal bersifat patogen, seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli*. Ilmu genetika menempatkan *Enterobacteriaceae* adalah kuman yang hidup diusus besar manusia dan hewan, tanah, air dan dapat pula ditemukan pada komposisi material. Banyak diantara kuman ini mampu menimbulkan penyakit pada setiap jaringan tubuh manusia. Bakteri *Enterobacteriaceae* menyebabkan infeksi pada saluran darah. Banyak anggota family ini adalah bagian normal dari flora usus ditemukan dalam usus manusia dan hewan lainnya, sementara yang lain ditemukan dalam air, dan tanah atau parasit pada berbagai hewan dan tumbuhan yang berbeda.

Enterobacter adalah bakteri gram negatif, bergerak aktif dan berflagel *Enterobacter*, tergolong bakteri tidak patogen, walaupun demikian bakterinya dapat ditemukan didalam darah, urine, sputum, pus, makanan, minuman serta air (Soemarno,2000).

Mikroorganisme didalam family ini pada kenyataan mempunyai peranan penting didalam infeksi nasokomial misalnya sebagai penyebab infeksi saluran kemih, infeksi pada luka, dan infeksi lainnya. Spesies *Enterobacteriaceae* khususnya *Enterobacter cloacea* dan *Enterobacter aeroganes*, merupakan patogen nasokomial yang penting bertanggung jawab untuk berbagai infeksi termasuk, bacteremia, infeksi saluran pernapasan, kulit dan jaringan lunak, infeksi saluran kemih, *endocarditis*, infeksi *intra-abdomen*, septik arthritis, *osteomyelitis* dan infeksi mata. Spesies *Enterobacter* juga dapat menyebabkan berbagai infeksi yang didapat masyarakat, termasuk infeksi saluran kemih, infeksi jaringan lunak, dan infeksi luka (Sujudi,2011).

Pemeriksaan angka kuman *Escherichia coli* menggunakan media diferensial *Mac Conkey* dimana media ini akan memberikan ciri koloni yang khas pada bakteri *Escherichia coli* yaitu koloni berwarna merah bata atau merah tua karena bakteri ini bersifat meragikan laktosa, kemudian koloninya sedang, smooth, kembung atau sedikit cembung (Soemarno, 2000).

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan setelah media *Mac Conkey* di inkubasi pada suhu 35⁰C selama 24 jam terdapat pertumbuhan koloni di 13 sampel sehingga dilanjutkan identifikasi bakteri atau tes biokimia. Kemudian tes biokimia yang telah dilakukan terdapat 1 sampel

es cendol yang teridentifikasi bakteri *Escherichia coli*, 5 sampel yang teridentifikasi bakteri *Enterobacter.sp*, 3 sampel teridentifikasi bakteri *Klebsiella ozeanae*, 2 sampel teridentifikasi bakteri *Klebsiella pneumonia*, dan 2 sampel teridentifikasi bakteri *Klebsiella sp*.

Pada tahapan pra analitik yang harus dilakukan adalah mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk mengambil es cendol. Sampel diambil pada jam 11.00-13.00 WITA karena pada jam tersebut pedagang mulai berjualan, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah pengambilan sampel, pengambilan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan kemudian dimasukkan ke dalam cool box agar es cendol yang telah diambil tidak terkontaminasi bakteri lain sebelum diidentifikasi. Dan dibawa ke Laboratorium mikrobiologi UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

Pada pemeriksaan sampel, sampel pada tiap sampel dilakukan pengenceran 10^{-1} (pengenceran $10\times$) dengan cara diambil 10 gr es cendol dengan cara ditimbang di Neraca analitik kemudian dimasukkan kedalam 90 ml aquades steril lalu dikocok 25 kali sampai homogen lalu diinkubasi selama 15 menit, kemudian ditambahkan 15-20 ml *Mac Conkey* cair steril kedalam pertidish yang berisi sampel sebanyak 10 ml, lalu dihomogenkan. Masing-masing pertidish yang berisi sampel digoyang perlahan-lahan hingga tercampur merata dan biarkan hingga dingin dan membeku. Masukkan kedalam inkubator pada suhu 35°C selama 1×24 jam masukan dalam keadaan terbalik. Setelah di inkubasi 24 jam koloni yang tumbuh dilanjutkan dengan uji biokimia untuk identifikasi *Escherichia coli*.

Pada tahap pasca analitik, media yang digunakan untuk uji biokimia telah diinkubasi selama 24 jam, dan disesuaikan dengan ciri-ciri dari bakteri yang diinginkan. Pemeriksaan angka kuman *Escherichia coli* menggunakan media diferensial *Mac Conkey*, dimana media ini akan memberikan ciri koloni yang khas pada bakteri *Escherichia coli* yaitu koloni akan berwarna merah bata atau merah tua karena bakteri ini bersifat meragikan laktosa, kemudian koloninya sedang, smooth, keeping atau sedikit cembung (Soemarno, 2000).

Berdasarkan hasil pengamatan koloni *Escherichia coli* yang terisolasi akan berwarna merah jambu tua karena media *Mac Conkey*, mengandung Kristal violet dan garam empedu yang menghambat organisme gram-negatif untuk tumbuh. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan 13 dari 22 sampel yang diperiksa mengandung bakteri coliform yang melewati ambang batas, kemudian dilakukan uji biokimia dengan menggunakan media *Methyl Red* (MR), *Malonat*, *Simon Citrate*, *Sulfur indol motil* (SIM). Dan bila yang teridentifikasi adalah :

1. *Escherichia coli* : Malonat (Negatif), *Methyl Red* (Positif),
Simon citrate (Negatif), Sulfur (Negatif) Indol (Positif) Motil (Aktif)
2. *Klebsiella ozeanae* : Malonat (Negatif), *Methyl Red* (Positif),
Simon citrate (Positif), Sulfur (Negatif) Indol (Negatif) Motil (Aktif)
3. *Klebsiella pneumonia* : Malonat (Positif), *Methyl Red* (negatif),
Simon citrate (Positif), Sulfur (Negatif) Indol (Negatif).
4. *Enterobacter.sp* : Malonat (Positif), *Methyl Red* (negatif),
Simon citrate (Positif), Sulfur (Positif) Indol (Negatif).

Untuk mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* pada uji biokimia didapatkan 1 dari 22 sampel positif *Escherichia coli* dan 12 dari sampel 22 sampel terdapat bakteri jenis lain yaitu *Enterobacter.sp*, *Klebsiella ozeanae* dan *Klebsiella pneumonia*. Pada hasil pemeriksaan ditemukan bakteri *Escherichia coli* dan beberapa bakteri coliform. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, dapat berasal dari karakteristik bakteri itu sendiri maupun faktor dari luar bakteri seperti lingkungan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Gambaran angka kuman *Escherichia coli* pada Es cendol yang dijual di wilayah Samarinda Ulu, dapat disimpulkan :

1. Bahwa terdapat 1 sampel mengandung bakteri *Escherichia coli* dari 22 sampel minuman es cendol yang dijual di wilayah Samarinda Ulu. Tidak memenuhi syarat kesehatan berdasarkan Permenkes. No.1096/Menkes/Per/VI/2011, yaitu 0 CFU/gr-1. Jumlah kandungan *Escherichia coli* di dalam sampel (B) diperoleh 3×10 cfu/gr.
2. Berdasarkan hasil uji penegasan dengan uji Biokimia. Terhadap koloni pada sampel tersebut 12 dari 22 sampel es cendol mengandung bakteri *Enterobacter.sp*, *Klebsiella ozeanae*, *Klebsiella pneumonia*.

B. Saran

Saran yang diberikan peneliti berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan kepada para produsen untuk selalu menjaga higiene sanitasi pengolahan minuman es cendol. Produsen juga disarankan untuk menggunakan bahan membuat cendol kondisi baik serta es batu yang masih dalam kemasan agar minuman es cendol yang diproduksinya bebas dari *Escherichia coli*.
2. Bagi pihak Puskesmas khususnya wilayah Samarinda Ulu agar diadakan pengawasan dan penyuluhan tentang pentingnya menerapkan hygiene sanitasi minuman jajanan khususnya minuman es cendol sehingga minuman tersebut dapat memenuhi syarat kesehatan.
3. Bagi Masyarakat sebaiknya lebih selektif dalam memilih makanan terutama es cendol yang dijual di pinggir jalan.
4. Untuk peneliti selanjutnya dapat meneliti lebih lanjut tentang identifikasi bakteri pada setiap bahan pembuatan es cendol meliputi (santan, gula merah, cendol dan es batu).

DAFTAR PUSTAKA

- Akademi Analis Kesehatan Nasional Surakarta,2012. Escherichian coli dan Proteus mirabilis.
- Ara, 2009. Dawet Segar yang Kaya Manfaat [http: bisnisukm .com dawet - yang kaya-manfaat.html](http://bisnisukm.com/dawet-yang-kaya-manfaat.html). Diakses tanggal 30 Januari 2017.
- Brooks, G.F, Butel Dkk 2004. *Jawetz, Melnick & Adleberg's Mikrobiologi Kedokteran* Edisi 20.Alih Bahasa Edi Nugrohdan RF Maulany.EGC. Jakarta.
- Buckle K.A.,R.A Dkk 1987. Ilmu pangan permanganate H.Purnomodan Andiono UI Press ,Jakarta.
- Depkes RI, 2003. Kepmenkes RI No. 942/Menkes/SK/VII/2003. *Tentang Persyaratan Makanan Jajanan*. Depkes RI, Jakarta.
- Depkes RI, 2003. Kepmenkes RI No. 1098/Menkes/SK/VII/2003. *Tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran*.Depkes RI, Jakarta.
- Depkes RI, 2003. Kepmenkes RI No. 1098/Menkes/SK/VII/2011. *Tentang Persyaratan Higine dan sanitasi jasa boga*. Depkes RI, Jakarta
- Dewianti R dan Haryadi .2005. Kontaminasi E.coli pada makanan dari tiga jenis tempat pengolahan makanan (TPM) Di Jakarta selatan. Jurnal makanan kesehatan.
- Etjang,I 2003 MikrobiologidanParasitologi, Bandung.Citra Aditiya Bakti
- Farida.2002. Proses Pengolahan air sungai untuk keperluan Air minum . Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Jawetz, Meknick; Adelberg. 2008. Mikrobiologi Kedokteran .Edisi 23. Jakarta. EGC.
- Maryam,S.2013 sri Mariam Titiastuti .2013 Uji bakteri coliform padajajanan Es sirup di kecamatan Gorontalo. Universitas Negrigorontal.
- Pleczar,J . 2005 Dasar-dasarMikrobiologi .Jakarta : UI press.
- Public health, 2010 standar kesehatan Depot Air isi ulang. Diunduh tanggal 27 Febuari 2017 dari. <Http://publichelth-Journal.helpingpeopledeas.com>.

Sujudi, 2002. Buku ajar Mikrobiologi Keokteran Edisi revisi, Jakarta ; Binarupa aksara.

Richard S.Dkk. 2008 .Data mining of Environmental stress tolerance on Plants Journal Emerald Group Publising Limited. Bogor.

Soemarno. 2000. Penuntun praktikum Bakteriologi .Stafseksi Mikrobiologi .Balai laboraturium Kesehatan .Yogyakarta.

Notoatmodjo,S.2010. *metodologi penelitian kesehatan*.Jakarta; PT. Rineka Cipta.

Nugroho, Astri, 2006. Bioindikator Kualitas Air. Universitas Trisakti ,Jakarta.

Nugroho, W.S. 2005.*Tingkat cemaran Salmonella Sp. Pada telur ayam ras di tingkat peternakan Kabupaten Sleman Yogyakarta*. Prosiding Loka karya Nasiona Keamanan Pangan Produk Peternakan. Pusat Penelitian dan PengembanganPeternakan, Bogor.



Sunaryo, Marlyna. 2006. *Mempelajari Pengaruh Kadar Air Terhadap Karakteristik Mutu dan Minimalisasi Waste Selama Proses Produksi Snack TARO NET di PT Rasa MutuUtama, Bogor*. Departemen Ilmu Teknologi dan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sirait, E. U. 2009. *Hygiene Sanitasi Pengolahan Dan Pemeriksaan Escherichia coli Dalam Susu Kedelai Pada Usaha Kecil Dikota Medan*. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatra Utara.

Soemirat, Juli, 2007. *Kesehatan Lingkungan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Volk, dan Wheeler, 1984. *Mikrobiologi Dasar*. Penterjemah : Markham. Edisi Kelima. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

	PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR DINAS KESEHATAN UPTD LABORATORIUM KESEHATAN Jalan K.H. Akhmad Dahlan No. 27 Telp. (0541) 741732 Fax. 205754 Email : labkes_pemprov@ymail.com SAMARINDA 75117	
Nomor	: 870/368/TU/V/2017	Samarinda, 05 Mei 2017
Lampiran	: -	
Perihal	: Ijin Penelitian	

Kepada Yth,
STIKES WIYATA HUSADA SAMARINDA
Jl. Kadrie Oening Gg. Monalisa No.77
di
Samarinda


Menindaklanjuti Surat Saudara Nomor : 775/STIKES-WHS/IV/2017 tanggal 27 April 2017 Perihal Permohonan Ijin Studi Penelitian, pada prinsipnya kami tidak keberatan dan mengijinkan untuk melakukan kegiatan mahasiswa tersebut dibawah ini :

N a m a : Agustinus Robaldo
N I M : 14.232.555.03
Semester : VI
Program Studi : Analis Kesehatan
Judul : Gambaran Angka Kuman Escherichia Coli pada Es Cendol yang dijual di Kecamatan Samarinda Ulu

dengan ketentuan sebaga berikut :

1. Membayar biaya penelitian / pemeriksaan sesuai parameter dan jumlah sampel yang di uji sesuai tarif.
2. Pembayaran dilakukan pada saat sampel diterima di Laboratorium

Demikian, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Plh. Pejabat Administrator
Pejabat Pengawas Sub Bagian Tata Usaha

Drs. Yamin Firyanto, MM
NRP 19620501 198303 1 021

Tembusan :

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 2. Hasil Uji Angka Kuman *Escherchia Colli*

LABORATORIUM PENGUJI
BADAN LAYANAN UMUM DAERAH (BLUD)
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 27 Telp.(0541) 741732 Fax (0541) 205754, Samarinda – 75117

Lembar Hasil Uji (LHU)
Pemeriksaan Mikrobiologi Makanan & Minuman

No. LHU : 0826 / LHU / LABKES / V / 2017
 Nama Customer : Agustinus Ronaldo
 (Mahasiswa Stikes Wiyata Husada Samarinda)
 Alamat : Samarinda
 Permintaan Pemeriksaan : Angka Kuman *E.coli*
 Waktu Penelitian : 15 s/d 18 Mei 2017
 Hasil Pengujian :

No.	Kode Sampel	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji	Spesifikasi Metode
1	A	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
2	B	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	3x10	WI.M.B-20-LABKES
3	C	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
4	D	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
5	E	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
6	F	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
7	G	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
8	H	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
9	I	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
10	J	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
11	K	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
12	L	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
13	M	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
14	N	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
15	O	Angka Kuman <i>E. coli</i>	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES



**LABORATORIUM PENGUJI
BADAN LAYANAN UMUM DAERAH (BLUD)
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 27 Telp.(0541) 741732 Fax (0541) 205754, Samarinda – 75117

16	P	Angka Kuman E. coli	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
17	Q	Angka Kuman E. coli	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
18	R	Angka Kuman E. coli	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
19	S	Angka Kuman E. coli	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
20	T	Angka Kuman E. coli	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
21	U	Angka Kuman E. coli	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES
22	V	Angka Kuman E. coli	CFU/gr	0	0	WI.M.B-20-LABKES

Catatan:

1. Hasil uji di atas hanya berlaku untuk sampel yang diuji dan laboratorium tidak bertanggungjawab terhadap pengambilan sampel.
2. Laporan Hasil Uji ini terdiri dari 2 halaman.
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
4. Baku Mutu sesuai Persyaratan Permenkes No. 1096/Menkes/Per/VI/2011, Higiene Sanitasi makanan untuk: Angka kuman E. coli makanan: 0 CFU/gr sampel makanan. Bakteri Patogen: Negatif
5. Laboratorium melayani pengaduan/complaint maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal penyerahan LHU.

Samarinda, 31 Mei 2017
Manajer Teknis Mikrobiologi & Media

Agus Joko Praptomo, S.Si, M.Si
NIP. 19680808 198903 1 012

Lampiran 3: Hasil Uji Identifikasi Bakteri



LABORATORIUM PENGUJI
BADAN LAYANAN UMUM DAERAH (BLUD)
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 27 Telp.(0541) 741732 Fax (0541) 205754, Samarinda – 75117

Lembar Hasil Uji (LHU)
Pemeriksaan Mikrobiologi Makanan & Minuman

No. LHU : 0826 / LHU / LABKES / V / 2017
 Nama Customer : Agustinus Ronaldo
 (Mahasiswa Stikes Wiyata Husada Samarinda)
 Alamat : Samarinda
 Permintaan Pemeriksaan : Angka Kuman *E.coli*
 Waktu Penelitian : 15 s/d 18 Mei 2017
 Hasil Pengujian

No.	Kode sampel	TPC	Satuan	Hasil Uji Identifikasi
1.	A	50	CFU/gr	<i>Enterobacter.sp</i>
2.	B	3	CFU/gr	<i>Escheherichia Coli</i>
3.	C	24	CFU/gr	<i>Klebsiella ozoenae</i>
4.	D	9	CFU/gr	<i>Klebsiella .sp</i>
5.	E	16	CFU/gr	<i>Klebsiella ozoenae</i>
6.	F	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi
7.	G	>300	CFU/gr	<i>Enterobacter.sp</i>
8.	H	219	CFU/gr	<i>Klebsiella pneumonia</i>
9.	I	43	CFU/gr	<i>Enterobacter.sp</i>
10.	J	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi
11.	K	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi
12.	L	16	CFU/gr	<i>Klebsiella ozoenae</i>
13.	M	7	CFU/gr	<i>Klebsiella pneumonia</i>
14.	N	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi
15.	O	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi
16.	P	26	CFU/gr	<i>Klebsiella .sp</i>
17.	Q	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi
18.	R	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi
19.	S	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi
20.	T	3	CFU/gr	<i>Enterobacter.sp</i>
21.	U	2	CFU/gr	<i>Enterobacter.sp</i>
22.	V	0	CFU/gr	Lactosa non fermentasi

Samarinda, 31 Mei 2017
Manajer Teknis Mikrobiologi & Media

Agus Joko Praptomo, S.Si, M.Si
NIP. 19680808 198903 1 012

Lampiran 4. Alat dan Bahan Penelitian**Gambar 1.** Cool box**Gambar 2.** Aquadest Steril**Gambar 3.** Neraca analitik



Gambar 4. Cawan petri steril



Gambar 5. Lampu Bunsen dan korek



Gambar 6. Inkubator



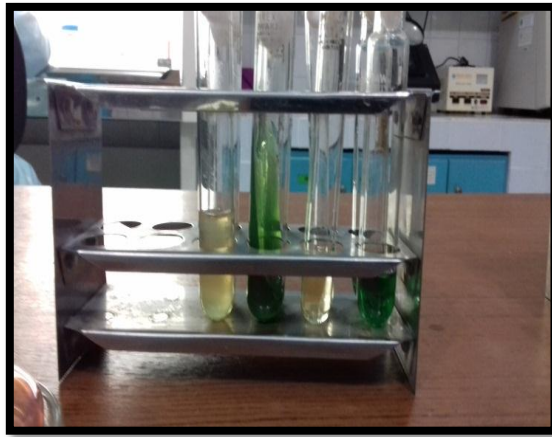
Gambar 7. Mikropipet dan tip steril



Gambar 8. Media Mac conkey



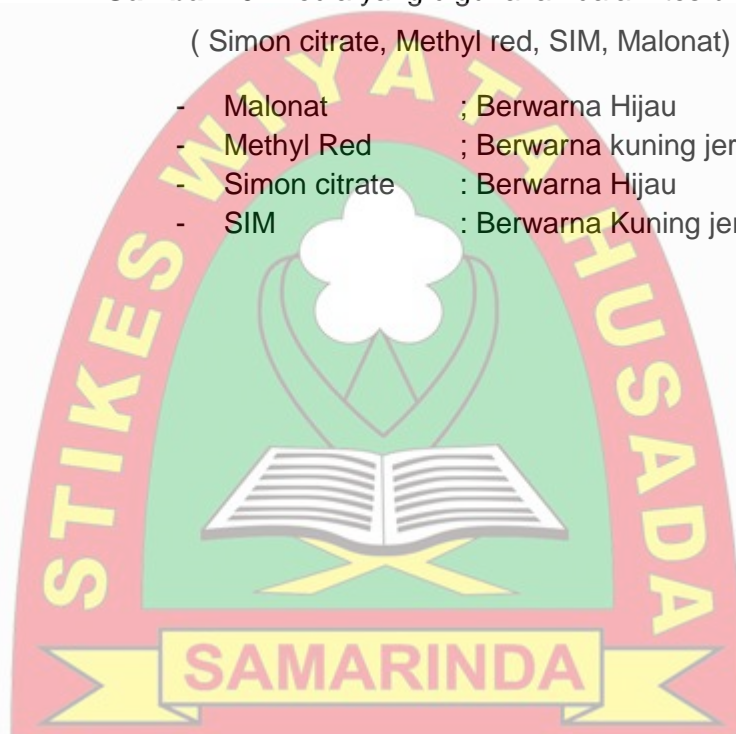
Gambar 9. Sampel Es Cendol



Gambar 10. Media yang digunakan dalam tes biokimia

(Simon citrate, Methyl red, SIM, Malonat)

- Malonat ; Berwarna Hijau
- Methyl Red ; Berwarna kuning jernih
- Simon citrate : Berwarna Hijau
- SIM : Berwarna Kuning jernih



Lampiran 5. Pengambilan Sampel Es Cendol pada penjual di Kecamatan Samarinda Ulu



Gambar 1 .Pembelian sampel Es Cendol



Gambar 2. Proses Observasi dan wawancara



Gambar 3. Pembelian Es Cendol

Lampiran 6. Pemeriksaan Sampel yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi
UPTD Laboratorium kesehatan provinsi Kalimantan



Gambar 1. Pengenceran Es cendol



Gambar 2. Pengenceran es cendol



Gambar 3. Proses inkubasi 15 menit setelah pengenceran



Gambar 4. Setelah pengenceran dimasukkan ke cawan petri



Gambar 5. Penuangan Media Mac conkey



Gambar 6. Koloni yang tumbuh pada media *Mac conkey*



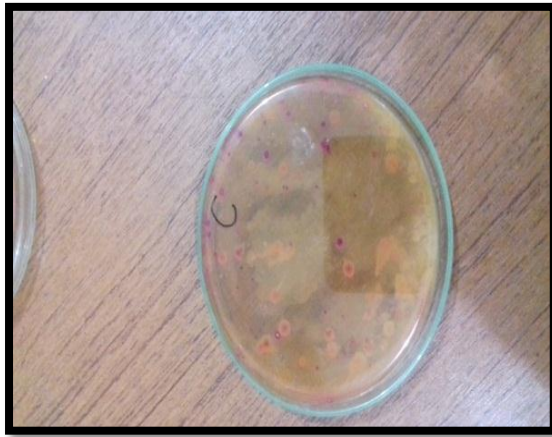
Gambar 7. Menghitung coloni bankteri



Gambar 8. Hasil koloni bakteri *E.coli* pada *Mac conkey*



Gambar 9. Kontrol bakteri *E.coli* pada media *Mac conkey*



Gambar 10. Koloni bakteri *Klebsiella Ozoneae* pada media Mac conkey



Gambar 11. Penanaman Koloni pada media MC ke media gula-gula



Gambar 12. Melakukan uji biokimia menggunakan media gula-gula



Gambar 13. Hasil Uji Biokimia yang menunjukkan positif bakteri *Escherichia coli*. I Malonat menunjukkan hasil positif, II Methyl Red Positif, III Simon citrate Negatif, IV H₂S Positif Indol Positif motility aktif.

- Malonat (-) ; Warna biru
- Methyl Red (+) ; Berwarna Merah setelah ditetesi reagen MR
- Simon citrate (-) : berwarna hijau dan tidak ditumbuhi koloni bakteri
- Sim (+) : Indol akan terbentuk warna cincin merah setelah ditetesi larutan kovac



Gambar 14. Hasil Uji Biokimia menunjukkan positif bakteri *Klebsiella ozaenae*. I Malonat menunjukkan reaksi negatif, II Methyl Red negatif, III Simon citrate positif, IV indol negatif.

- Malonat (+) ; Warna hijau
- Methyl Red (-) ; tidak berubah warna tetap kuning
- Simon citrate (+) : berwarna biru dan tumbuh koloni bakteri
- Sim (-) : tidak berubah warna setelah ditetesi larutan kovac

Lampiran 9. Kuesioner Penelitian

KUESIONER PENELITIAN

**GAMBARAN ANGKA KUMAN *Escherichia coli* PADA ES CENDOL
YANG DI JUAL DI KECAMATAN
SAMARINDA ULU
2017**

Hari/tanggal: 15 Juli 2017
 Nama: A. Wuyanto
 Jenis Kelamin: laki-laki
 Umur: 39 th.
 Lokasi: Pasar Segiri
 Lama berjualan: 6 tahun
 Jam berjualan: 08.00 - selesai

No. sampel: B (11)

A. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut Anda benar dengan memberi tanda silang (X)

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara pernah mendengar istilah Bakteri *E.coli* ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Tidak tahu
2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara menggunakan air bersih pada saat proses pembuatan es cendol ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara menggunakan air bersih pada saat proses pembuatan Es Batu ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara menggunakan wadah atau tempat yang bersih saat pembuatan cendol ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
5. Apakah anda mencuci tangan sebelum dan sesudah membuat es cendol?

B. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut Anda benar dengan memberi tanda silang (×)

No.	Objek Pengamatan	Kategori	
		YA	TIDAK
	Penyimpanan Bahan Baku		
1.	Tempat penyimpanan bahan baku minuman es Cendol selalu terpelihara dan dalam keadaan bersih.	✓	
	Pengolahan Minuman Es Cendol		
2.	Mencuci bahan baku dengan air yang mengalir		✓
3.	Penjamah minuman es cendol selalu memakai sarung tangan.		✓
	Penyajian Minuman Es Cendol		
4.	Tempat dawet dan sendok pengambilnya terpisah.		✓
5.	Sendok pengambil Cendol bersih dan terhindar dari debu.		✓
6.	Peralatan untuk penyajiannya secara fisik dalam keadaan bersih.		✓
7.	Tidak menggunakan air pencuci peralatan yang berulangulang.		✓
8.	Peralatan dicuci setelah 1 kali pemakaian dengan sabun/detergen.		✓
9.	Tempat penyajian (wadah) minuman bersih dari debu.	✓	
10.	Wadah (gelas) diletakkan di tempat yang tertutup dan terjaga kebersihannya.		✓
11.	Jika memakai pembungkus, pembungkus yang digunakan harus dalam keadaan bersih dan tidak mencemari makanan.		✓
12.	Tangan penyaji tidak kontak langsung dengan minuman.	✓	
13.	Lokasi harus cukup jauh dari sumber pencemaran atau yang dapat menimbulkan pencemaran.		✓

RIWAYAT HIDUP



Agustinus Ronaldo, lahir pada tanggal 21 Agustus 1996 di Samarinda. Merupakan anak kedua dari dua bersaudara, Putra dari pasangan Bapak Egenius Dona dan Ibu Fransiska Salesia, Beragama Kristen Khatolik dan bersuku Flores.

Pendidikan formal dimulai dari TK Dharma-mama Samarinda, Sekolah Dasar Negeri (SDN) 017 Samarinda pada tahun 2002 s/d 2008. Pendidikan selanjutnya ditempuh di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 09 Samarinda pada tahun 2008 s/d 2011. Pada tahun

2011 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Farmasi Samarinda dan lulus pada tahun 2014.

Tahun 2014 Memasuki jenjang Pendidikan Perguruan Tinggi Swasta di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda (STIKes WHS) Program Studi D-III Analisis Kesehatan. Selama proses perkuliahan pernah mengikuti organisasi Kerohanian KBMK sebagai Anggota dan IMATELKI (Ikatan Mahasiswa Teknologi Laboratorium Kesehatan Indonesia). Selama perkuliahan telah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) I Di Rumah Sakit Tentara TK II DR.R. Hardjanto Balikpapan bulan Desember sampai Januari 2017 kemudian dilanjutkan ke Praktek Kerja Lapangan (PKL) II di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, pada bulan Februari sampai dengan bulan April 2017 dan pada bulan Mei sampai Juni 2017 telah melaksanakan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Sungai Kapih.

