

SKRIPSI

**ANALISA BAKTERI *COLIFORM* MENGGUNAKAN METODE MPN (*MOST PROBABLE NUMBER*) PADA AIR TEBU YANG DIJUAL SEPANJANG
JALAN T.NYAK ARIF DAN JALAN UTAMA RUKOH
KOTA BANDA ACEH TAHUN 2022**



OLEH:

ULFA YANTI

NIM: 1816010012

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
BANDA ACEH
2022**

SKRIPSI

ANALISA BAKTERI *COLIFORM* MENGGUNAKAN METODE MPN (*MOST PROBABLE NUMBER*) PADA AIR TEBU YANG DIJUAL SEPANJANG JALAN T.NYAK ARIF DAN JALAN UTAMA RUKOH KOTA BANDA ACEH TAHUN 2022

Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat
Universitas Serambi Mekkah



OLEH:

ULFA YANTI

NIM: 1816010012

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
BANDA ACEH**

2022

ABSTRAK

Nama : ULFA YANTI
NPM : (1816010012)

Analisa Bakteri *Coliform* Menggunakan Metode Mpn (*Most Probable Number*) Pada Air Tebu Yang Dijual Sepanjang Jalan T.Nyak Arif Dan Jalan Utama Rukoh Kota Banda Aceh Tahun 2022

xiii + 54 Halaman + 5 Tabel + 8 Lampiran

Minuman yang tidak bersih dapat menimbulkan penyakit yang dipengaruhi oleh pengolahan yang tidak *hygienis* dan penyajian air tebu dalam wadah terbuka, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode MPN (*most probable number*). Air tebu adalah salah satu jenis minuman yang dapat tercemar. *Coliform* dapat menyebabkan penyakit diare, demam, mual muntah dan gangguan pencernaan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah air tebu yang dijual sepanjang jalan T.Nyak Arif dan jalan Utama Rukoh terkontaminasi bakteri *coliform*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan laboratorium untuk mengetahui gambaran adanya bakteri *coliform* yang terkontaminasi pada air tebu yang di jual disepanjang jalan T.Nyak Arif dan jalan Utama Rukoh pada tanggal 9 Mar 2022. Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap 9 sampel, minuman air tebu tersebut menunjukkan bahwa 9 sampel yang diperiksa telah tercemar bakteri *Coliform* dan sebagian juga tercemar bakteri *E-coli*, Sampel 1,3,4,6-9 mengandung bakteri *coliform* dengan jumlah MPN >240/100 ml, Sampel 2 terdapat 27/100 ml, Sampel 5 mengandung 38/100 ml. Dalam hal ini tingkat kebersihan baik alat maupun air yang digunakan dalam pembuatan air tebu masih sangat rendah, oleh karena itu perlu diperhatikan faktor kebersihan alat, lingkungan, individu dan cara pengolahan air tebu yang akan dikonsumsi. Hal ini menunjukkan bahwa minuman air tebu yang diperjual belikan di Jalan T.Nyak Arif dan jalan Utama Rukoh tidak memenuhi syarat kesehatan. Diharapkan DINKES Kota Banda Aceh dapat memberikan penyuluhan kepada masyarakat khusus pedagang air tebu tentang bahaya mengkonsumsi minuman yang terkontaminasi dengan bakteri dan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan sekitar tempat penjualan serta alat dan bahan yang digunakan dan Kepada BPOM Kota Banda Aceh perlu meningkatkan tanggung jawabnya atas pembinaan dan penyelenggaraan perlindungan konsumen dengan cara melakukan sosialisasi secara berkelanjutan pada pedagang yang kurang memperhatikan kebersihan.

Kata kunci : Minuman Air Tebu, *Coliform*
Daftar Kepustakaan : 30 (1992-2021)

ABSTRACT

**Name : ULFA YANTI
MPN : 1816010012**

**Coliform Bacteria Analysis Using The MPN (Most probable Number) Method on
Sugarcane Juice Sold Along T.Nyak Arif Road and The Main Street Of Rukoh Banda
Aceh In 2022**

xiii + 54 Pages + 5 Tables + 8 Attachments

Unclean drinks can cause disease which is influenced by unhygienic processing and serving of sugarcane juice in open containers, this research was conducted using the MPN (most probable number) method. Sugarcane water is one type of drink that can be contaminated. Coliform can cause diarrhea, fever, nausea, vomiting and other digestive disorders. This study aims to determine whether sugarcane juice sold along T.Nyak Arif and Main Rukoh roads is contaminated with coliform bacteria. The method used in this study is a descriptive study with a laboratory approach to describe the presence of coliform bacteria contaminated in sugarcane juice which is sold along Jalan T.Nyak Arif and Jalan Utama Rukoh on March 9, 2022. From the results of research conducted on 9 samples, the sugar cane drink showed that 9 of the samples examined were contaminated with Coliform bacteria and some were also contaminated with E-coli bacteria, Samples 1,3,4,6-9 contained coliform bacteria with MPN count >240/100 ml, Sample 2 contained 27 /100 ml, Sample 5 contains 38/100 ml. In this case the level of cleanliness of both the tools and the water used in the manufacture of sugarcane juice is still very low, therefore it is necessary to pay attention to the cleanliness of the tools, the environment, the individual and the method of processing sugarcane juice to be consumed. This shows that the sugarcane juice which is traded on Jalan T.Nyak Arif and Jalan Utama Rukoh does not meet health requirements. It is hoped that the Banda Aceh City Health Office can provide counseling to the community, especially sugarcane traders about the dangers of consuming drinks contaminated with bacteria and the importance of maintaining cleanliness of the environment around the place of sale as well as tools and materials used and BPOM Banda Aceh City needs to increase its responsibility for fostering and implementing consumer protection by conducting ongoing socialization to traders who do not pay attention to cleanliness.

**Key Words : Sugarcane Water Drinks, Coliform
Reading List : 30 (1992-2021)**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA BAKTERI COLIFORM MENGGUNAKAN METODE MPN (*MOST PROBABLE NUMBER*) PADA AIR TEBU YANG DI JUAL SEPANJANG
JALAN T. NYAK ARIF DAN JALAN UTAMA
RUKOH KOTA BANDA ACEH
TAHUN 2022**

OLEH :

**ULFA YANTI
NPM: 1816010012**

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah
Banda Aceh, 02 Juli 2022

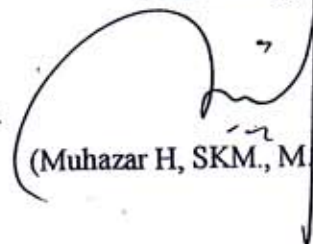
Mengetahui
Tim Pembimbing,

Pembimbing I,



(Rizki Muhammad, SKM., M.Si)

Pembimbing II,



(Muhazar H, SKM., M.Kes., Ph.D)

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
DEKAN,**



(Dr. Ismail, SKM. M.Pd. M.Kes)

TANDA PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

**ANALISA BAKTERI *COLIFORM* MENGGUNAKAN METODE MPN (*MOST PROBABLE NUMBER*) PADA AIR TEBU YANG DI JUAL SEPANJANG
JALAN T. NYAK ARIF DAN JALAN UTAMA
RUKOH KOTA BANDA ACEH
TAHUN 2022**

OLEH :

**ULFA YANTI
NPM: 1816010012**

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah

Banda Aceh, 02 Juli 2022
TANDA TANGAN

Pembimbing I : Rizki Muhammad, SKM., M.Si

()

Pembimbing II : Muhazar H, SKM., M.Kes., Ph.D

()

Penguji I : Cut Juliana, SKM., M.Kes

()

Penguji II : Rahmayani, SKM., M.Kes

()

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
DEKAN,**



(Dr. Ismail, SKM., M.Pd., M.Kes)

BIODATA PENELITI

Identitas Pribadi

Nama : Ulfa Yanti
Tempat Tanggal Lahir : Jiem-jiem, 20 November 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Gampong Meunasah Tualada
Agama : Islam
Pekerjaan : Mahasiswi
Anak Ke : 3
Status : Belum Menikah

Biodata Orang Tua

Nama Ayah : Muhammad
Pendidikan Terakhir : SD
Pekerjaan : Petani
Nama Ibu : Fatimah
Pendidikan : SD
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Gampong Meunasah Tualada

Riwayat Pendidikan

Sdn Langgien : 2004-2010
Smpn 1 Bandar Baru : 2010-2013
MAS Bandar Baru : 2013-2016
Fkm-Usm : 2018-2022
Karya Ilmiah : Analisa Bakteri Coliform Menggunakan Metode MPN (Most Probable Number) Pada Air Tebu Yang Dijual Sepanjang Jalan T.Nyak Arif Dan Jalan Utama Rukoh Kota Banda Aceh Tahun 2022

Banda Aceh, 02 Juni 2022

Ulfa Yanti

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan anugerah-Nya kepada saya, karena saat ini saya telah dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisa Bakteri Coliform Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Number*) Pada Air Tebu Yang Dijual Sepanjang Jalan T.Nyak Arif Dan Jalan Utama Rukoh Kota Banda Aceh Tahun 2022**”. Shalawat beriringkan salam saya junjungkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, yang mana dengan adanya beliau mampu menuntun umat menjadi umat yang berilmu pengetahuan yang sangat luas dan berakhlak mulia.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan baik materi, tata bahasa, metode penulisan dan karakteristik bacaan maupun susunan kalimatnya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran demi kesempurnaan skripsi penelitian ini.

Selama penulisan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan baik moral maupun materi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya:

1. Bapak Dr.Ismail, SKM, M.Pd, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah.
2. Bapak Burhanuddin Syam, SKM, M.Kes selaku Ketua Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah.
3. Bapak Riski Muhammad, SKM,M.Si selaku pembimbing I
4. Bapak Muhazar Hr, SKM,M,Kes,Ph.D selaku Pembimbing II

5. Seluruh Dosen dan Staf pengajar di Fakultas Kesehatan Masyarakat.
6. Teristimewa penulis ucapkan kepada Ayahanda dan Ibunda serta kakak tercinta yang turut memberikan dorongan, kasih sayang, material, perhatian dan do'a restu kepada ananda agar dapat menyelesaikan pendidikan.
7. Kepada sahabat-sahabat dan teman-teman seangkatan saya

Demikian ucapan terima kasih saya, semoga berkah dalam segala hal dan semoga bermamfaat ilmu yang ada. Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Banda Aceh, Juni 2022

Ulfa Yanti

KATA MUTIARA

Dan Seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena, dan lautan (menjadi tinta), ditambahkan kepadanya tujuh lautan (lagi) setelah (kering)nya, niscaya tidak akan habis-habisnya (dituliskan) kalimat-kalimat Allah. sesungguhnya Allah Mahaperkasa, Mahabijaksana.

(Qs. Lukman :27)

Akhirnya tercapai juga....

Sebuah perjalanan perjuangan yang penuh tantangan, berhasil kutempuh berawal dari suka dan duka, menunduk meski terbentur mengelak meski terjatuh, pahit dan getirnya yang kurasakan saat melangkah dicelah-celah perjalanan studiku, namun seakan hilang tanpa bekas disaat keberhasilan bersamaku...

Ayahanda dan Ibunda....

Tiada cinta yang paling suci selain kasih sayang ayahanda dan ibundaku setulus hatimu bunda, searif arahmu ayah. Doamu hadirkan keridhaan untukku, petuahmu tuntunkan jalanku, dekapmu berkahi hidupku, diantara perjuangan dan tetesan doa malammu dan seabait doa telah merangkul diriku, menuju hari depan yang cerah, kini diriku telah selsai dalam studiku. Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaan-Mu ya Allah, kupersembahkan karya tulis ini untuk yang termulia, Ayahanda Muhammad dan Ibunda Fatimah.

Ananda ucapkan terimakasih yang tiada terhingga atas perjuangan untuk terus mendukung ananda tercinta. Ucapan terimakasih ini tidak sebanding dengan apa yang telah tercurahkan untukku selama ini. Namun , segala usaha akan kurintis demi membahagiakan kalian, yang paling berarti dihidupku. Semoga skripsi ini bisa menjadi seutai kebahagiaan yang kupersembahkan untuk kalian.

Terimakasih kakak-kakak dan adik-adik tercinta Fajrizal, Jurnilawati, Saidul Ambia dan Muammar Khadafi. Yang telah mensupport ananda. I love Family.

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL LUAR (COVER)	
JUDUL DALAM	
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
BIODATA PENULIS	v
KATA PENGANTAR	vi
KATA MUTIARA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan umum	6
1.3.2 Tujuan khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 8
2.1 Keamanan Pangan	8
2.1.1 Pengertian Keamanan Pangan	8
2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Keamanan Pangan	9
2.1.3 Indikator Keamanan Pangan	11
2.2 Air Tebu	12
2.2.1 Pengertian Tebu	12
2.2.2 Pengertian Minuman Air Tebu	12
2.2.3 Kualitas Minuman Air Tebu	13
2.2.4 Cara Penyajian Air Tebu	13
2.2.5 Sumber Kontaminasi Air Tebu	14
2.2.6 Manfaat Air Tebu Untuk Kesehatan	15
2.2.7 Efek Berlebihan Mengonsumsi Air Tebu	17
2.3 Bakteri <i>Coliform</i>	19
2.3.1 Pengertian Bakteri <i>Coliform</i>	19
2.3.2 Jenis Bakteri <i>Coliform</i>	21
2.3.3 Penyakit Yang Ditimbulkan Bakteri <i>Coliform</i>	22
2.4 MPN(<i>Most Probable Number</i>)	23
2.4.1 Metode MPN	23
2.4.2 Pemeriksaan MPN	25
2.5 Kerangka Teoritis	26
 BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN	 28
3.1 Kerangka Konsep	28

3.2 Variabel Penelitian.....	28
3.3 Definisi Operasional	29
3.4 Cara Pengukuran Variabel	29
3.5 Pertanyaan Penelitian.....	30
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	31
4.1 Jenis Penelitian	31
4.2 Populasi Dan Sampel.....	31
4.2.1 Populasi	31
4.2.2 Sampel	31
4.3 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	31
4.3.1 Waktu Penelitian.....	31
4.3.2 Tempat Penelitian	32
4.4 Pengumpulan Data Dan Pengolahan Data	32
4.4.1 Teknik Pengolahan Data.....	32
4.4.2 Pengolahan Data	32
4.4.3 Alur Penelitian	33
4.5 Prosedur Penelitian	33
4.6 Analisa Data.....	37
4.7 Penyajian Data	38
4.8 Jadwal Rencana Penelitian	39
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
5.1 Gambaran Umum.....	40
5.2 Hasil Penelitian.....	40
5.3 Pembahasan	48
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Defenisi Operasional	29
Tabel 4.1 Tabel MPN.....	38
Tabel 4.8 Jadwal Rencana Pelitian	39
Tabel 5.1 Data Hasil Uji Pendugaan.....	42
Tabel 5.2 Data Hasil Uji Penegasan	42
Tabel 5.3 Data Hasil Pelengkap	44

DAFTAR SINGKATAN

KLB	: Kejadian Luar Biasa
MPN	: <i>Most Probable Number</i>
HACCP	: <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
FAO	: <i>Food And Agriculture Organization</i>
LB	: <i>laktosa broth</i>
BGLB	: <i>Briliant Green Lactosa Broth</i>
EMBA	: <i>Eosin Methylene Blue Agar</i>
SPta	: Sampel T.Nyak Arif
Spur	: Sampel Utama Rukoh

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bakteri <i>Coliform</i>	19
Gambar 2.2 Kerangka Teoritis	27
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	28
Gambar 4.1 Alur Penelitian	33
Gambar 5.1 Positif <i>Coliform</i> Pada Air Tebu (LB)	39
Gambar 5.2 Positif <i>Coliform</i> Pada Air Tebu (BGLB)	39
Gambar 5.3 Positif <i>Coliform</i> dan <i>E-coli</i> Pada Air Tebu (EMBA)	41

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1: Dokumentasi Penelitian	
Lampiran 2: Jadwal Penelitian	
Lampiran 3: SK Pembimbing	
Lampiran 4: Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah	
Lampiran 5: Surat Balasan Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi FK unsyiah	
Lampiran 6: Format Sidang Skripsi	
Lampiran 7: Kendali buku/Daftar Pustaka	
Lampiran 8: Lembar Konsultasi Bimbingan	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan paling vital bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Tubuh manusia terdiri dari sekitar 65 % air. Makhluk hidup yang kekurangan cukup banyak air dapat berakibat fatal dan sampai mengakibatkan kematian. Manusia memerlukan 2,5 - 3 liter air untuk minum dan makan (Ariani, 2018). Makanan dan minuman merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Meskipun menjadi kebutuhan pokok, makanan dan minuman sangat bisa berperan dalam penularan penyakit. Penyakit yang ditimbulkan makanan dan minuman bisa terjadi karena dua hal, pertama adanya komponen racun dalam makanan atau minuman, yang kedua adanya mikroorganisme patogen dalam makanan atau minuman (Jumiarti, 2017).

Menurut peraturan menteri kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 menyatakan bahwa air minum yang aman (layak) bagi kesehatan adalah air minum yang memenuhi persyaratan secara fisik, mikrobiologis, kimia, dan radioaktif. Secara fisik, air minum yang sehat adalah tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna serta memiliki total zat padat terlarut, kekeruhan, dan suhu sesuai ambang batas yang ditetapkan. Secara mikrobiologis, air minum yang sehat harus bebas dari bakteri *E.Coli* dan total bakteri *coliform*. Secara kimiawi, zat kimia yang terkandung dalam air minum seperti besi, aluminium, klor, arsen, dan lain-lain harus dibawah ambang batas yang ditentukan. Secara radiaktif, kadar *gross alpha activity* tidak boleh melebihi 0,1 *becquerel* per liter (Bq/l) dan kadar *gross beta activity* tidak boleh melebihi 1Bq/l. pada Tahun 2020 terdapat 32% atau sebanyak 2.059 sarana air yang memenuhi syarat kesehatan dari 6.467 sarana air minum yang diambil sampel untuk pemeriksaan (profilkes aceh.2020).

Di dalam air, baik yang jernih maupun kotor, terkandung berbagai macam bakteri yang akan masuk kedalam tubuh manusia ketika air tersebut dikonsumsi. Terdapat beberapa bakteri yang terkandung dalam air, seperti *Coliform Bacteria*, *Giardia Lamblia*, *Cryptosporidium* dan *Helminths*. Apabila didalam air jernih saja terkandung banyak bakteri, parasite, virus dan protozoa, tentu saja jumlah dan varietasnya yang beragam akan lebih banyak lagi didapati di air kotor. Bakteri atau parasit yang terkandung dalam air kotor antara lain, *clostridium botulinum*, *campylobacter jejuni*, *vibrio cholera*, *Escherichia coli*, *mycobacterium marinum*, *shigella dysenteriae*, *legionella pneumophila*, *leptospira*, *salmonella*, *salmonella typhi*, *vibrio vulnificus*, *vibrio alginolyticus*, *vibrio parahaemolyticus* dan masih banyak yang lain (Susanto, 2012).

Sanitasi makanan dan minuman adalah salah satu usaha pencegahan yang menitik beratkan kegiatan dan tindakan yang perlu untuk membebaskan makanan dan minuman dari segala bahaya yang dapat mengganggu yaitu mulai dari sebelum makan diproduksi, selama dalam proses pengolahan, penyimpanan, pengangkutan pada sampai saat makan dan minuman siap untuk disajikan. Sanitasi makanan tidak lepas dari *hygiene* dan sanitasi, keduanya memiliki hubungan yang erat satu sama lain. Apabila *hygiene* seseorang baik, tetapi sanitasinya tidak mendukung, maka resiko terjadi masalah kesehatan lebih tinggi. *Hygiene* dan sanitasi memang memiliki tujuan yang sama yaitu untuk mencegah terjadinya keracunan serta gangguan kesehatan lainnya yang diakibatkan karena adanya interaksi faktor-faktor lingkungan hidup manusia. Adapun tujuan dari sanitasi yaitu untuk menjamin keamanan dan kebersihan makanan, mencegah penularan penyakit, dan mengurangi tingkat kerusakan dan pembusukan pada makanan (Fatma, 2021)

Keamanan pangan adalah suatu penanganan, penyiapan, dan penyimpanan pangan secara tepat sehingga dapat mereduksi resiko seseorang terkena penyakit bawaan pangan akibat mengonsumsi pangan tersebut. Bahayan keamanan pangan terbagi dalam 3 kelompok yaitu bahaya secara biologi, kimia, dan bahaya fisik. Bahaya kimia terdiri dari virus, bakteri, protozoa dan parasite cacing. Bahaya kimia seperti toksin jamur, toksin alga, pupuk dan insektisida. Sedangkan bahaya fisik terdiri dari serpihan kayu, pecahan gelas, potongan plastic dan sebagainya (Dewanti, 2021).

Coliform merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator sanitasi air, dimana semakin sedikit kandungan *Coliform* artinya semakin baik kualitas air. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan adanya mikroorganisme yang berbahaya bagi kesehatan. Dampak dari bakteri *Coliform* apabila dikonsumsi dalam waktu yang singkat dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan misalnya diare atau kram perut, mual, rasa tidak enak badan, kekurangan cairan atau dehidrasi sedangkan apabila dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan diare berdarah, demam tifus, meningitis serta gagal ginjal akut (Arnia, 2018).

Minuman air tebu adalah salah satu minuman yang mudah ditemukan di tempat-tempat keramaian. Air tebu yang dijual di pasar maupun di pinggir jalan dengan menggunakan gerobak lengkap dengan mesin khusus pemeras air tebu disajikan dalam gelas atau pun dalam kantong kantong plastik secara umum. Air tebu yang rasanya manis apalagi dicampur dengan es akan menambah rasa nikmat dalam mengkonsumsinya, terutama oleh masyarakat mulai dari anak-anak, remaja hingga dewasa (Sukawaty, 2016).

Ditinjau dari etiologi atau penyebab KLB Keracunan Pangan tahun 2011, disimpulkan bahwa KLB Keracunan Pangan disebabkan oleh mikroba *confirm* sebanyak 5 (3,91%) kejadian, mikroba *suspect* sebanyak 33 (25,78%) kejadian, kimia *confirm* sebanyak 1 (0,78%) kejadian, kimia *suspect* sebanyak 18 (14,06%) kejadian, dan 71 (55,47%) kejadian

tidak diketahui penyebabnya. (Sukawaty, 2016). Sementara itu, pada Tahun 2020 KLB keracunan pangan yang dilaporkan ke BBPOM di Banda Aceh tercatat sebanyak 1 kasus di Kabupaten Aceh Tamiang. Korban keracunan pada tahun 2020 berjumlah 3 orang menderita sakit serta tidak ada yang meninggal dunia. Kelompok usia yang paling banyak menjadi korban keracunan yaitu kelompok usia 5-15 tahun dengan jumlah sebanyak 2 orang penderita (BBPOM,2020).

Berdasarkan data diare yang di peroleh di Profil Kesehatan Aceh. Pada tahun 2019 terdapat sebanyak 74,415 (51%) penderita diare. Sedangkan pada tahun 2020 terdapat sebanyak 58,803 (40%) penderita diare dari perkiraan diare di sarana kesehatan. Insiden diare semua kelompok usia secara nasional adalah 270/01,000 penduduk (Profilkes, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 10 pembeli air tebu pada saat observasi pada awal bulan januari menunjukkan bahwa dari 10 pembeli air tebu, diantaranya didapatkan informasi bahwa 4 dari 10 pembeli mengalami gejala muah dan diare setelah mengkonsumsi air tebu.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bahar (2005) di Pasar Raya Kota Padang, didapatkan seluruh sampel minuman air tebu tercemar oleh bakteri *coliform* dan ditemukan beberapa jenis bakteri yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, dan *Proteus vulgaris*. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan hasil penelitian oleh Anggraini et al. (2011) yang menunjukkan semua sampel minuman air tebu di pasar tradisional kota Pekanbaru juga tercemar oleh bakteri *coliform*.

Pada air tebu, pengolahan dengan bahan baku yang tidak *hygienis* dan dijual secara langsung dipinggir jalan memungkinkan terjadi pencemaran mikroba. Bakteri *coliform* dapat menjadi salah satu penyebab pencemaran mikroba pada minuman yang diolah. Bahaya

adanya bakteri *coliform* pada makanan dan minuman dapat menyebabkan gejala diare, demam, mual, muntah dan gangguan pencernaan lainnya (Sukawaty, 2016).

Jalan T.Nyak Arif merupakan salah satu jalan utama yang banyak dilalui oleh pengendara umum dan merupakan salah satu region pendidikan, yang terdapat kampus, sekolah, dan perkantoran sehingga banyak pedagang yang jualan di sepanjang jalan T.Nyak Arif, salah satunya pedagang air tebu. Dari hasil pengamatan terhadap wilayah tersebut adanya kemungkinan air tebu tersebut tercemar oleh bakteri. Beberapa dari pedagang air tebu kurang memperhatikan kebersihan/*hygienis* dan cara penyajian air tebu yang baik dalam wadah terbuka.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui adanya bakteri *Coliform* dengan menggunakan metode *most probable number* (MPN) pada air tebu disepanjang Jalan T.Nyak Arif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas penulis ingin mengetahui apakah air tebu yang dijual disepanjang jalan T.Nyak Arif tercemar bakteri *Coliform*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui apakah air tebu yang di jual disepanjang Jalan T.Nyak Arif terkontaminasi oleh bakteri *coliform*

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Menghitung jumlah bakteri *coliform* dengan metode MPN (Semu kuantitatif) pada air tebu yang dijual disepanjang jalan T.Nyak Arif.

1.3.2.2 Mengetahui kandungan bakteri *coliform* dalam air tebu yang menyebabkan penyakit.

1.3.2.3 Mengetahui hasil uji kelengkapan terhadap air tebu yang mengandung bakteri *coliform*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Menambah pengetahuan dan keterampilan penulis dalam menganalisa bakteri *coliform* pada air tebu.

1.4.2 Sebagai bahan informasi bagi pembaca khususnya mahasiswa/mahasiswi di Jurusan kesehatan masyarakat.

1.4.3 Sebagai bahan acuan bagi peneliti selanjutnya dalam menganalisis bakteri *coliform* pada air tebu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keamanan Pangan

2.1.1 Pengertian Keamanan Pangan

Keamanan pangan adalah suatu penanganan, penyiapan, dan penyimpanan pangan secara tepat sehingga dapat mereduksi resiko seseorang terkena penyakit bawaan pangan akibat mengonsumsi pangan tersebut. Bahayan keamanan pangan terbagi dalam 3 kelompok yaitu bahaya secara biologi, kimia, dan bahaya fisik. Bahaya kimia terdiri dari virus, bakteri, protozoa dan parasite cacing. Bahaya kimia seperti toksin jamur, toksin alga, pupuk dan insektisida. Sedangkan bahaya fisik terdiri dari serpihan kayu, pecahan gelas, potongan plastic dan sebagainya (Dewanti, 2021).

Keamanan pangan dicapai melalui kebijakan, peraturan, standar, penelitian, rancang teknik dan teknologi, pengawasan dan pemeriksaan, dan upaya lainnya yang dapat diterapkan untuk mengurangi resiko atau pengendalian bahaya dalam rantai pasokan pangan. Ini mencakup semua makanan dan bahan makanan, dimulai dari produksi pertanian, dilanjutkan dengan panen, pengolahan, penyimpanan, penyaluran, penanganan, persiapan, dan beragam kegiatan lainnya sebelum dikonsumsi (Knechtges, 2015).

Masalah keamanan pangan merupakan isu strategis saat ini di Indonesia. Isu mengenai keamanan pangan (*food safety*) banyak menjadi perhatian dalam upaya meningkatkan kualitas kesehatan dan kualitas hidup masyarakat. Laporan dari berbagai negara menunjukkan bahwa kasus keracunan dan penyakit melalui makanan masih selalu terjadi di berbagai negara (Zikra, 2018).

Pangan disebut aman jika memenuhi kriteria dari beberapa aspek seperti fisika, kimia, radioaktivitas maupun mikrobiologi. Suatu produk pangan dapat disebut aman dari aspek mikrobiologi jika tidak mengandung mikroba patogen yaitu mikroba yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia yang mengkonsumsinya (Zikra,2018).

2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Keamanan Pangan

Beberapa faktor yang menyebabkan makanan menjadi tidak aman adalah :

a. Kontaminasi

(Menurut Anwar,2004) Kontaminasi adalah masuknya zat asing ke dalam makanan yang tidak dikehendaki atau diinginkan. Kontaminasi dikelompokkan ke dalam empat macam, yaitu :

1. Kontaminasi mikroba seperti bakteri, jamur, cendawan.
2. Kontaminasi fisik seperti rambut, debu, tanah, serangga dan kotoran lainnya.
3. Kontaminasi kimia seperti pupuk, pestisida, merkuri, arsen, cyanida dan sebagainya.
4. Kontaminasi radioaktif seperti radiasi, sinar alfa, sinar gamma, radio aktif, sinar cosmis dan sebagainya.

b. Keracunan

(Menurut Euis Nurlaela,2011) Keracunan adalah timbulnya gejala klinis suatu penyakit atau gangguan kesehatan lainnya akibat mengkonsumsi makanan yang tidak *hygienis*. Makanan yang menjadi penyebab keracunan umumnya telah tercemar oleh unsur unsur fisika, mikroba atau kimia dalam dosis yang membahayakan. Kondisi tersebut dikarenakan pengelolaan makanan yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan dan atau tidak memperhatikan kaidah kaidah hygiene dan sanitasi makanan. Keracunan dapat terjadi karena :

1. Bahan makanan alami, yaitu makanan yang secara alami telah mengandung racun seperti jamur beracun, ikan, buntel, ketela hijau, umbi gadung atau umbi racun lainnya.
2. Infeksi mikroba, yaitu bakteri pada makanan yang masuk ke dalam tubuh dalam jumlah besar (infektif) dan menimbulkan penyakit seperti cholera, diare, disentri.
3. Racun/toksin, mikroba yaitu racun atau toksin yang dihasilkan oleh mikroba dalam makanan yang masuk ke dalam tubuh dalam jumlah membahayakan (lethal dose).
4. Zat kimia, yaitu bahan berbahaya dalam makanan yang masuk ke dalam tubuh dalam jumlah membahayakan.
5. Alergi, yaitu bahan allergen di dalam makanan yang dapat menimbulkan reaksi sensitif kepada orang-orang yang rentan

2.1.3 Indikator Keamanan Pangan

HACCP (*hazard analysis critical control point*) adalah sistem manajemen keamanan pangan yang didesain untuk identifikasi dan mencegah mikroba dan bahaya lainnya dalam proses produksi makanan dan keseluruhan rantai makanan. HACCP meliputi tahapan pendesainan untuk mencegah masalah sebelum masalah itu terjadi dan untuk mengoreksi penyimpanan secara sistematis dengan cepat dapat mendeteksi masalah yang ada. HACCP memungkinkan produsen, pengolah, distributor, eksportir dari produk pangan untuk menggunakan sumber daya teknik secara efisien dan dalam hal biaya yang efektif dalam jaminan keamanan pangan (Anonim:2005).

Indikator untuk mengukur keamanan pangan dengan menerapkan sistem HACCP (*hazard analysis critical control point*) menurut Bryan (1992) adalah sebagai berikut :

- a. Penerimaan makanan (*receipt of food*).
- b. Proses memasak(*cooking*).
- c. Persiapan dan penyajian (*preparation and serving*).

- d. Penawaran/pembelian (*supply/purchase*).

Menurut Codex Alimentarius Commission/FAO/ WHO / HACCP,(2012)

mengemukakan bahwa ada empat indicator kesadaran kesehatan, yaitu:

- a. Identifikasi Bahaya.
- b. Penilaian bahaya.
- c. Kontrol Bahaya

2.2 Air Tebu

2.2.1 Pengertian Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman yang menghasilkan bahan pangan pokok, yaitu gula. Tebu termasuk tanaman perkebunan yang mudah tumbuh di daratan rendah yang beriklim tropis, seperti tanaman ini seperti bambu berukuran kecil (Suwanto,2014).

Klasifikasi tebu berdasarkan klasifikasinya, tanaman tebu dikelompokkan sebagai berikut (Suwanto, 2014) :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Graminales</i>
Famili	: <i>Gramineae</i>
Genus	: <i>Saccharum</i>
Spesies	: <i>Saccharum Ovvicinarum L.</i>

2.2.2 Pengertian Minuman Air Tebu

Minuman air tebu adalah salah satu jenis minuman yang dapat tercemar. Hal ini kemungkinan sumber bakteri pencemar adalah lingkungan kebersihan pasar dan proses pengolahan air tebu (Simanjuntak, 2018).

Air tebu merupakan minuman jajanan yang dijual tanpa kemasan khusus, diproduksi di tempat penjualannya sehingga sulit dilakukan pengawasan terhadap mutunya. Minuman air tebu biasanya dijual dengan menggunakan gerobak lengkap dengan mesin khusus pemeras air tebu yang bisa disajikan dalam gelas plastik ataupun kantong-kantong plasti (Simanjuntak, 2018).

2.2.3 Kualitas Minuman Air Tebu

Ada banyak aspek yang harus diperhatikan dalam mengolah minuman air tebu. Mulai dari pemilihan bahan baku, penyimpanan bahan baku, pengolahan minuman air tebu, penyimpanan, serta pengangkutan bahan dan penyajian minuman air tebu. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam persiapan, pengolahan, dan penggunaan yaitu (Eriyanti, 2013) :

a. Tebu

Tebu yang digunakan adalah tebu yang masih segar (tidak rusak, tidak busuk, atau tidak berjamur dan tidak dimakan serangga) dan dicuci sebelum digunakan.

b. Peralatan

Mesin penggiling tebu adalah alat manual dengan sistem press yang digunakan untuk memeras tebu dan memisahkan ampas tebu secara otomatis. Mesin ini menggunakan motor penggerak berbahan bakar bensin atau solar. Mesin penggiling tebu harus selalu dibersihkan baik dibagian dalam maupun luar mesin setelah digunakan untuk menggiling tebu dengan air yang bersih.

2.2.4 Cara Penyajian Air Tebu

Adapun cara penyajian minuman air tebu yaitu sebagai berikut :

- a. Potong batang tebu ukuran 1 meter, kemudian kulit luarnya dikupas dan dibersihkan.
- b. Tebu digiling dengan alat penggiling dan diambil airnya. Jika tidak ada alat penggiling, maka batang tebu bisa dipukul-pukul dengan kayu atau palu jangan terlalu keras sehingga agak pipih, kemudian diperas airnya.
- c. Saring air tebu yang sudah didapat tersebut.
- d. Campurkan dengan air dan sirup, kemudian diaduk hingga merata.
- e. Sajikan dengan es batu agar lebih segar (Rukmana, 2015).

2.2.5 Sumber Kontaminasi Air Tebu

- a. Pengangkutan

Menggunakan gerobak, motor dan becak yang terbuka

- b. Penyimpanan

Di tempat yang tidak terjaga kebersihannya, mudah terkontaminasi dengan tanah, bahkan diletakkan tanpa alas.

- c. Alat-alat

Alat yang digunakan untuk memeras tebu, mengangkut dan menghancurkan es batu yang tidak terjamin kebersihannya.

- d. Pembersihan

Penggunaan air mentah untuk mencuci es batu, air yang digunakan untuk mencuci gelas digunakan berulang-ulang. Kain lap yang digunakan tidak bersih.

- e. Penggunaan tangan

Penggunaan tangan yang tidak terjamin kebersihannya sangat beresiko terkontaminasi

f. Sumber-sumber lain

Tidak hanya kemasan menyebabkan mudahnya kontaminasi dari lingkungan, udara, tanah, dan air (Rahmadani, 2019).

2.2.6 Manfaat Air Tebu Untuk Kesehatan

Dalam kehidupan sehari-hari banyak manfaat air tebu bagi kesehatan antara lain :

a. Stroke

Mengonsumsi air tebu secara teratur dapat membantu menjaga metabolisme tubuh akibat kekurangan cairan karena kegiatan yang dilakukan, sehingga dapat mencegah *stroke*.

b. Gusi dan Gigi

Air tebu dapat menjaga kesehatan gusi dan gigi menjadi kuat. Caranya dengan meminum air tebu murni yang sudah di campur air jeruk nipis dan garam.

c. Mimisan

Mimisan dapat diobati dengan rebusan batang tebu yang paling ujung, kemudian campurkan garam dan gula jawa. Apabila air rebusan sudah dingin segera disaring airnya dan minum.

d. Masuk Angin

Masuk angin dapat diobati dengan merebus tiga helai daun tebu hingga mendidih. Selanjutnya, minum air rebusan yang telah dingin secara rutin tiga kali sehari.

e. Kanker Payudara

Kandungan dalam tanaman tebu merupakan sifat alkali yang dapat membantu mengatasi kanker payudara dan juga prostat. Caranya dengan mengonsumsi air tebu murni secara periodik.

f. Diabetes

Meski rasanya manis, air tebu aman dikonsumsi bagi penderita diabetes karena mengandung gula alami dan dapat menjaga kadar glukosa darah seimbang. Air tebu juga cocok untuk program diet penurunan berat badan atau diabetes.

g. Pilek dan Sakit Tenggorokan

Mengonsumsi air tebu secara teratur dapat mencegah sakit tenggorokan, pilek, atau flu. Apabila sedang mengalami masalah penyakit tersebut, air tebu merupakan obat terbaik untuk mengatasinya.

h. Panas Tubuh

Minum air perasan tebu hitam secukupnya dapat membantu menurunkan suhu badan.

i. Penyakit Kuning

Air tebu merupakan obat alami untuk menyembuhkan penyakit kuning. *Jaundice* adalah pigmentasi kuning pada kulit dan membran yang disebabkan oleh adanya *bilirubin* dalam darah. *Bilirubin* yang berlebihan dalam darah mengubah kulit menjadi kuning. Hati yang kurang berfungsi dan saluran empedu yang terblokir merupakan penyebab penyakit kuning. Pemulihan penyakit kuning dapat dilakukan dengan cara minum dua gelas air tebu segar dengan campuran jeruk nipis dan garam.

j. Infeksi

Mengonsumsi air tebu secara teratur dapat mengobati beberapa infeksi penyakit seperti dysuria, infeksi saluran kemih, penyakit menular seksual, dan peradangan pada perut atau saluran pencernaan.

k. Batu Ginjal

Batu ginjal biasanya terbentuk karena dehidrasi. Air tebu dapat memecah batu ginjal dan melarutkannya.

l. Memperkuat Tubuh

Air tebu dapat menjaga system kekebalan tubuh karena tebu mengandung sukrosa yang membantu meningkatkan kekebalan tubuh. Air tebu juga baik untuk menjaga kesehatan lambung, ginjal, jantung, dan mata (Rukmana, 2015)

2.2.7 Efek Berlebihan Mengonsumsi Air Tebu

a. Meningkatkan kalori

Air tebu memiliki jumlah kalori yang berlebihan didalamnya satu gelas air tebu mengandung hampir 269 kalori yang setara dengan 100 gram gula.

b. Cepat menjadi racun

Air tebu akan bisa berubah menjadi racun dengan sangat mudah dan cepat. Jika kita menyimpannya lebih dari 15 menit, jadi air tebu akan teroksidasi yang kemudian akan berbahaya bagi tubuh. Terkadang oksidasi ini bekerja seperti racun didalam tubuh dan menciptakan banyak masalah terkait lambung. Lebih baik minum air tebu segar.

c. Meningkatkan resiko insomnia

Air tebu mengandung *policosanol*. Senyawa ini bisa menciptakan masalah kesehatan ringan ditubuh kita. Memasukkan senyawa ini ke dalam tubuh lebih dari batas, bisa menyebabkan pusing dan insomnia.

d. Membuat darah menjadi tipis

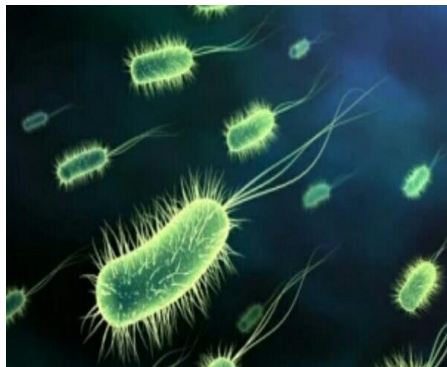
Policosanol yang hadir di dalam air tebu juga bisa membuat darah menjadi tipis. Dengan begitu air tebu akan mematikan darah untuk membuat gumpalan yang bisa menyebabkan pendarahan yang berlebihan dari tubuh. Jadi, jika kita mengonsumsi obat apapun yang sudah membuat darah menipis, maka jangan pernah mengonsumsi air tebu.

e. Risik infeksi

Proses pembuatan air tebu yang tidak *hygienis* bisa memicu infeksi saat kita meminumnya. Ini akan mencampurkan bakteri dan pestisida ke dalam gelas air tebu dan membuat kita mudah jatuh sakit. Maka dari itu sebelum mengolahnya lebih baik cuci dengan air bersih. (Afifah, 2020)

2.3 Bakteri *Coliform*

2.3.1 Pengertian *Coliform*



Gambar 2.1 Bakteri *Coliform*

(sumber <https://www.google.com>)

Coliform merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator sanitasi air, dimana semakin sedikit kandungan *Coliform* artinya semakin baik kualitas air. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan adanya mikroorganisme yang berbahaya bagi kesehatan. Dampak dari bakteri *Coliform* apabila di

konsumsi dalam waktu yang singkat dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan misalnya diare atau kram perut, mual, rasa tidak enak badan, kekurangan cairan atau dehidrasi sedangkan apabila dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan diare berdarah, demam tifus, meningitis serta gagal ginjal akut (Ariani, 2018).

Bakteri *Coliform* dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan dan saluran pernafasan. Kandungan bakteri *Coliform* dalam air menunjukkan adanya mikroba yang bersifat toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri Coliform, semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri patogen lain (Ariani, 2018).

Adapun bakteri yang ideal untuk dapat dijadikan sebagai indikator, adalah bakteri yang memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Tidak patogen
2. Dapat dideksi secara cepat, mudah dan murah
3. Memiliki kriteria yang mudah diidentifikasi dan mudah dibedakan dari bakteri lain
4. Keberadaannya mudah dihitung secara kuantitatif sehingga dapat memberikan gambaran tingkat kontaminasi
5. Memiliki kesamaan habitat dan korelasi dengan bakteri patogen yang ditargetkan
6. Memiliki resistensi atau tingkat ketahanan hidup yang sama dengan bakteri patogen yang ditargetkan.

Pada kenyataan tidak ada bakteri indikator yang memenuhi kriteria tersebut secara sempurna, sehingga meskipun bakteri indikator yang selama ini digunakan tidak sepenuhnya mencerminkan atau mewakili adanya bakteri patogen dalam makanan/minuman namun disepakati secara luas sebagai indikator untuk penilaian kualitas, kebersihan dan keamanan produk pangan (Surono, 2018)

2.3.2 Jenis Bakteri *Coliform*

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

1. *Coliform fecal* merupakan bakteri yang paling dikehendaki kehadirannya didalam air minuman ataupun makanan karena bakteri ini ada dikotoran hewan maupun manusia, misalnya *Escherichia coli*
2. *Coliform non fecal* biasanya ditemukan pada hewan dan tanaman yang sudah mati, *coliform* biasanya golongan perantara, misalnya *enterobacter aerogenes* (Rahmadani, 2019).

Secara normal, bakteri *coliform* juga terdapat diperairan dalam jumlah tertentu. Namun bila terjadi pencemaran air maka jumlah *coliform* akan menjadi banyak di atas ambang batas dan dapat melebihi jumlah bakteri patogen lain. Oleh karena itu, jika bakteri *coliform* terdapat dalam jumlah besar di atas ambang batas, maka perlu untuk memeriksa keberadaan bakteri pathogen lain (Surono, 2018)

Family dari *Enterobacteriaceae* ini memiliki banyak genus seperti *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, dan *Klebsiella* yang menghuni di usus besar manusia dan hewan, tanah, air, dan tempat lain (Sidabutar, 2019).

a. *Salmonella*

Salmonella merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada hewan dan manusia dan dapat menyerang jaringan ekstra intestinal, dapat menyebabkan demam enterik dan demam thypoid ini termasuk keadaan yang sangat parah.

b. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif yang dapat meragikan laktosa dan bersifat patogen *opportunistic*. Bakteri ini akan mati pada pemanasan suhu 60°C selama 30 menit, namun ada juga yang resisten. Dalam media pada suhu kamar, kuman dapat bertahan selama 1 minggu, beberapa strain *Escherichia coli* dapat bertahan hidup dalam es selama 6 bulan. Dan sangat peka terhadap desinfektan dan kepekaannya sama dengan *Streptococcus* dan *Staphylococcus*.

c. *Klebsiella*

Klebsiella yaitu bakteri gram negatif yang berbentuk batang pendek dengan ukuran 0,5-1,5 x 1-2 mikron. Mempunyai selubung yang lebarnya 2-3 kali ukuran kuman, *klebsiella* ini tidak memiliki berspora dan tidak bergerak.

d. *Shigella*

Shigella merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang, tidak bergerak, tidak berspora, tidak terselubung, dan merupakan kuman patogen penyebab penyakit dysentri pada manusia. *Shigella* dapat bertahan hidup dalam air selama 6 bulan, air larut selama 2-5 bulan, dalam es selama 2 bulan. Kuman ini bersifat aerob dan fakutatif anaerob dengan suhu optimum 37°C dan Ph 6,4-7,8.

2.3.3 Penyakit Yang Ditimbulkan Bakteri Coliform

Penyakit yang ditimbulkan penyebaran bakteri *coliform* dari manusia ke manusia yang lain dapat terjadi melalui jalur fekal oral yaitu dengan cara manusia memakan makanan atau minuman yang terkontaminasi feses manusia atau hewan melalui media air, tangan, ataupun alat. Infeksi yang penting secara klinis biasanya disebabkan oleh *E.coli*, tetapi tidak menutup

kemungkinan bakteri *coliform* lain seperti *Salmonella sp* dan *Shigella sp* bersifat patogen apabila termakan.

E.coli dapat menyebabkan infeksi ekstraintestinal maupun intrainestinal. Infeksi ekstraintestinal yang disebabkan oleh *E.coli* seperti *kolesistitis*, *apendisitis*, *peritonitis*, ataupun infeksi pada luka. Sedangkan infeksi intrainestinal biasanya disebabkan oleh *E.coli* patogen seperti *E.coli enteropatogenik* dan *E.coli enterotoksigenik* yang dapat menyebabkan diare.

Bakteri *Coliform* lain seperti *Klebsiella* dan *Citrobacter* dapat menyebabkan infeksi yang bersifat *oportunistik*, atau saat daya tahan tubuh dari *host* sedang mengalami penurunan. *Klebsiella* dapat menyebabkan infeksi nosokomial dan dapat menyerang saluran nafas serta saluran kemih. *Citrobacter* dapat menginfeksi ketika keluar dari saluran cerna dan biasa menginfeksi saluran cerna (Arnia, 2013).

2.4 MPN (*Most Probable Number*)

2.4.1 Metode MPN (*Most Probable Number*)

MPN merupakan suatu metode untuk menaksir populasi mikrobial dilahan, perairan, dan produk agrikultur. Metode ini digunakan untuk menaksir populasi mikrobial berdasarkan pada ukuran kualitatif spesifik dari jasad renik yang sedang terhitung. Menetapkan adanya bakteri *coliform* dalam contoh air dan memperoleh indeks berdasarkan tabel MPN untuk menyatakan perkiraan jumlah *coliform* dalam sampel (Sidabutar, 2019).

Metode MPN adalah metode perhitungan mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair yang berdasarkan jumlah sampel atau diencerkan menurut tingkat seri tabungnya sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme yang diuji dalam nilai MPN atau satuan volume (masa sampel) atau dapat juga diartikan MPN

sebagai perkiraan jumlah individu bakteri dan juga merupakan metode yang paling sederhana yang digunakan untuk menguji kualitas air. Satuan yang digunakan, umumnya per 100 ml. Jadi, misalnya terdapat nilai MPN 10/100 ml dalam sebuah sampel air artinya dalam sampel air tersebut diperkirakan mengandung 10 *coliform* dalam 100 ml. Semakin kecil nilai MPN maka semakin tinggi kualitas air minum tersebut dan layak untuk diminum.

Prinsip utama metode ini adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang sesuai dan jika ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung positif (Trisnawati, 2021).

Metode MPN terdiri dari 3 tahap yaitu:

1. Uji Awal (*Presumptive Test*)

Uji awal adalah untuk mencari kuman peragi laktosa dan membentuk gas pada suhu 37°C pada uji awal ini digunakan media *laktosa broth* (LB). Untuk mengetahui apakah sampel air mengandung bakteri.

2. Uji Penegasan (*Confirmation Test*)

Uji penegasan merupakan uji lanjutan dari uji perkiraan pada tabung laktosanyang positif mengandung gelembung. Pada uji ini digunakan media *Briliant Green Lactosa Broth* (BGLB).

3. Uji Pelengkap (*Complate Test*)

Uji pelengkap merupakan uji terakhir yang disajikan indikator untuk membuktikan adanya kontaminasi tinja manusai/hewan pada sampel air (Trisnawati,2021)

2.4.2 Pemeriksaan MPN

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

a. Ragam 333

Pada pengenceran sedang. Sampel makanan atau minuman, pil, jamu, serbuk minuman dan lain-lain.

b. Ragam 511

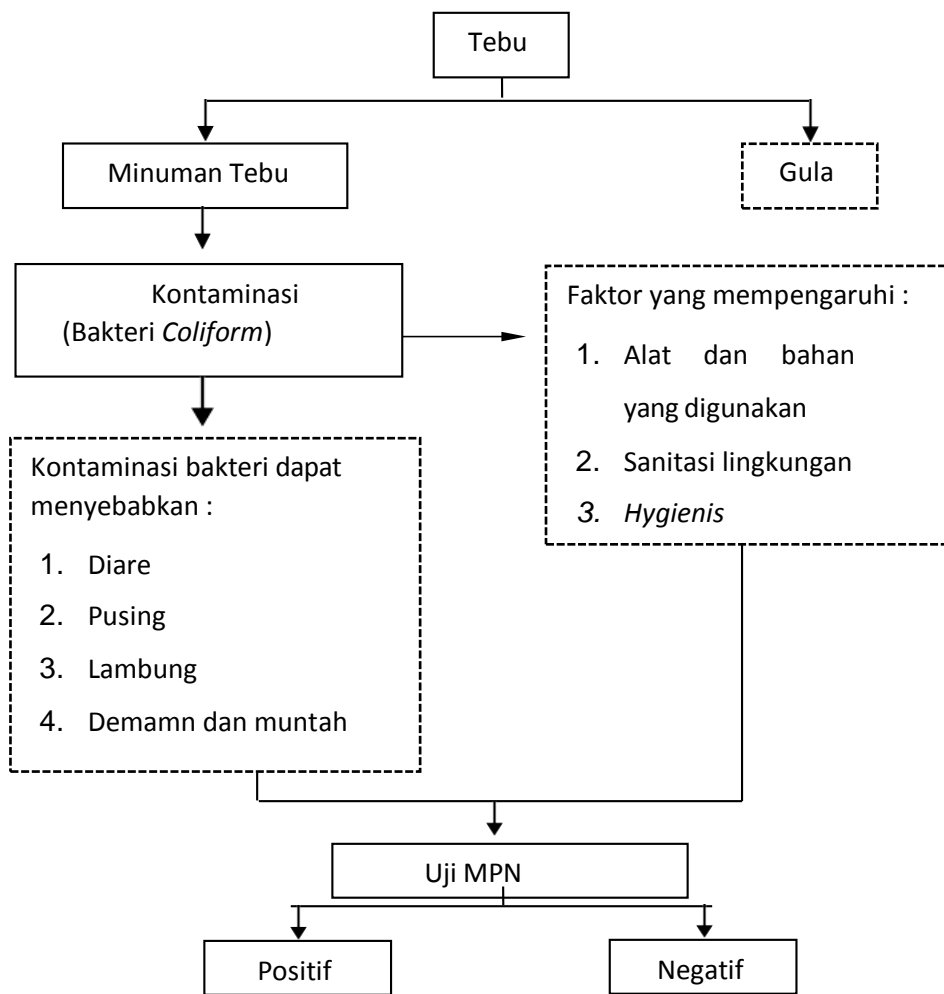
Sampel air dengan tingkat pencemaran rendah atau sudah mengalami proses pengolahan.

c. Ragam 555

Sampel air dengan tingkat pencemaran tinggi atau belum mengalami proses pengolahan (Sidabutar, 2019).

2.5 Kerangka Teoritis

Tebu dapat diolah menjadi minuman tebu dan gula. Pencemaran lingkungan dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi yang sering terjadi pada minuman air tebu. Kontaminasi tersebut bisa dipengaruhi oleh alat dan bahan yang digunakan, sanitasi lingkungan dan *hygienis*. Uji MPN dengan yang akan dilakukan pada air tebu dapat dikatakan positif jika sampel tersebut ditemukan bakteri *coliform*. Kontaminasi bakteri tersebut dapat menyebabkan sumber penyakit seperti diare, pusing, muntah, demam dan lambung.



Keterangan : _____ : Variabel diteliti: Variabel yang tidak diteliti

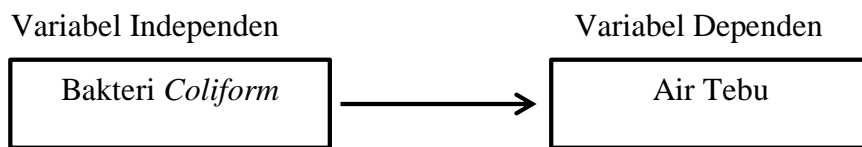
Gambar 2.4 kerangka analisis bakteri *coliform* pada air tebu

BAB III

KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian adalah kerangka hubungan antara konsep-konsep yang ingin diamati dan diukur melalui penelitian yang akan dilakukan (Notoatmodjo, 2010).



Gambar 3.1 kerangka konsep

3.2 Variabel Penelitian

Variabel dapat diartikan sebagai ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota-anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok lain (Notoatmodjo, 2010).

Variabel bebas (independen) pada penelitian ini adalah bakteri *coliform* yang di uji di labotarium, sedangkan variabel kerikat (dependen) adalah air tebu yang dijual di sepanjang jln T.nyak arif.

3.3 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	variabel	Devinisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Variable Dependen						
1	Air Tebu	Air tebu merupakan minuman jajanan yang dijual tanpa kemasan khusus, diproduksi ditempat penjualannya sehingga sulit dilakukan pengawasan terhadap mutunya.	Takaran	Menggunakan takaran air	½ Liter	Nominal
Variable Independen						
1	Bakteri <i>Coliform</i>	Bakteri Gram-negatif ,berbentuk batang.	Uji Lab	Menggunakan media LB dan BGLG	+/_	Ordinal

3.4 Cara Pengukuran Variabel

Cara pengukuran adalah dengan cara menganalisis air tebu di labotarium untuk mengetahui ada tidaknya air tebu tersebut mengandung bakteri *coliform*.

3.5 Pertanyaan Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu penelitian (Notoatmodjo. 2010)

- 3.5.1 Bagaimana cara melihat jumlah bakteri yang ada pada air tebu?
- 3.5.2 Apakah kandungan bakteri dalam air tebu menyebabkan beberapa penyakit tertentu?
- 3.5.3 Apa saja hasil uji kelengkapan terhadap air tebu?

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan labotarium untuk mengetahui gambaran adanya bakteri *coliform* yang terkontaminasi pada air tebu yang di jual disepanjang jalan T.Nyak Arif.

4.2. Populasi Dan Sampel

4.2.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti (Notoatmodjo. 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah air tebu yang dijual disepanjang jalan T.Nyak Arif dan jalan rukoh utama yang berjumlah 9 sampel. Terdapat 4 sampel di jalan T.Nyak Arif dan 5 sampel di jln Utama Rukoh.

4.2.2. Sampel

Sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo. 2010). Sampel yang di ambil dalam penelitian ini adalah keseluruhan populasi air tebu yang dijual disepanjang jalan T.Nyak Arif dan jln Utama Rukoh yang berjumlah 9 sampel.

4.3. Waktu Dan Tempat Penelitian

4.3.1. Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Febuari- Maret 2022.

4.3.2. Tempat penelitian

Penelitian ini di lakukan di sepanjang jalan T.Nyak Arif yang menjual air tebu dan proses identifikasi dilakukan di Labotarium Mikrobiologi FK unsyiah.

4.4. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

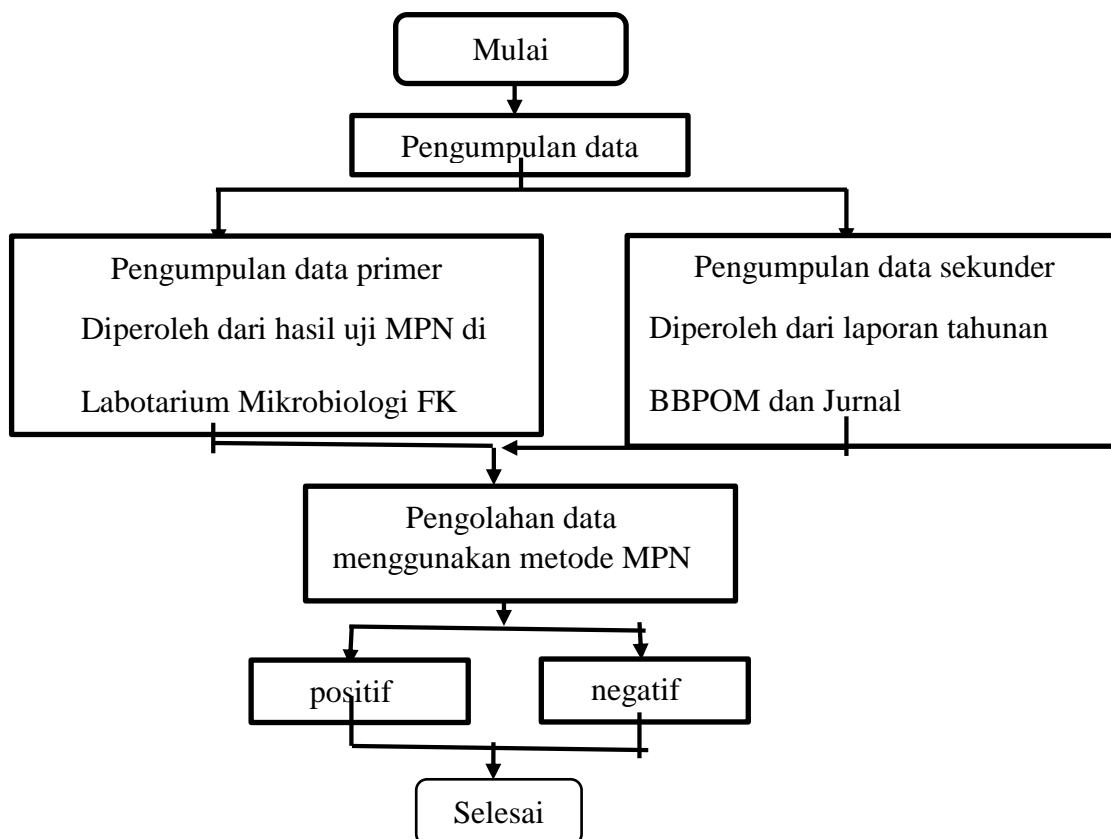
4.4.1. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan sampel dalam penelitiannya ini menggunakan *Metode total Sampling*, dimana semua populasi di jadiin sampel.

4.4.2. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian di laboratorium diolah secara manual. Dengan menentukan (+/-) bakteri *coliform* pada air tebu yang dijual di sepanjang jln T.Nyak Arif dan jln Utama Rukoh Kota Banda Aceh.

4.4.3 Alur penelitian



Gambar 4.4.3 Alur penelitian

4.5. Prosedur Penelitian

4.5.1 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, gelas ukur, spatula, labu Erlenmeyer, rak tabung reaksi, tabung reaksi, tabung durham, autoklaf, inkubator, spuit 10ml dan 1ml, kapas, kain kasa, biosafety cabinet, plastic wrapping, ose, plate, korek api, mikrotips, masker, dll.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air tebu, LB (*Lactose Broth*), BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*) dan EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) dan aquades.

4.5.2 Perlakuan Sampel

a. Sterilisasi alat

Sebelum penelitian dimulai, seluruh alat yang akan digunakan di cuci bersih terlebih dahulu lalu dikeringkan dan di bungkus dengan kain/kertas terlebih dahulu, untuk mencegah terjadinya keretakan karena bertumpuk dengan alat lain dan untuk menghindari terjadinya kontaminasi. alat-alat yang sudah di bungkus dengan kertas dimasukkan kedalam oven dengan suhu temperature yang digunakan antara 170-180°C selama 2 jam.

b. Pembuatan Media

1. Media *Lactose Broth* (LB)

Serbuk LB yang digunakan sebanyak 8,19 gram lalu dimasukkan kedalam tabung enlemenyer dan ditambahkan aquades sebanyak 630 ml, lalu diaduk perlahan dengan spatula hingga serbuk LB larut, LB yang sudah larut dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi tabung durham dalam posisi terbalik sebanyak 10ml pertabung, kemudian tabung dibolak balik dan pastikan

tidak ada udara di dalam tabung durham, tutup dengan kapas yang berbalut kasa lalu di seal dengan plastic wrapping, sterilkan media dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C pada tekanan 2 atm selama 15-20 menit, selanjutnya diinkubator selama 18-24 jam pada suhu 37°C.

2. Media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB)

Serbuk BGLB yang digunakan sebanyak 25,2 gram lalu masukkan kedalam tabung enlemenyer dan ditambahkan aquades sebanyak 630 ml, lalu diaduk perlahan dengan spatula hingga serbuk BGLB larut, BGLB yang sudah larut dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi tabung durham dalam posisi terbalik sebanyak 10ml pertabung, kemudian tabung dibolak balik dan pastikan tidak ada udara di dalam tabung durham, tutup dengan kapas yang berbalut kasa lalu di seal dengan plastic wrapping, sterilkan media dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C pada tekanan 2 atm selama 15-20 menit, selanjutnya diinkubator selama 18-24 jam pada suhu 37°C.

3. Media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA)

Media EMBA ditimbang sebanyak 37,5 gram dituangkan kedalam gelas erlemeyer dan tambahkan aquades sebanyak 1 liter. Gelas erlemeyer yang berisi media EMBA dipanaskan hingga larut lalu ditutup dengan kapas kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 120°C selama 15 menit dengan tekanan 1,5 atm. Lalu dibiarkan hingga suhu turun menjadi sekitar 45°C, dan kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril dan tunggu hingga media mengeras.

4.5.3 Uji *Coliform* Dengan Metode MPN

Uji keberadaan bakteri *coliform* pada air tebu meggunakan metode MPN dengan seri tabung 5-1-1. Adapun metode MPN terbagi menjadi beberapa uji yaitu:

1. Uji pendugaan (*Presumptive Test*)

Pada tahap uji pendugaan medium yang digunakan adalah LB yang diisi kedalam 7 tabung reaksi, dimana tabung tersebut sudah lebih dulu diisi dengan tabung Durham dalam posisi terbalik. setiap tabung tersebut di bagi kedalam 3 kelompok pada kelompok pertama terdiri dari 5 tabung yang akan diisi sampel air tebu sebanyak 10ml/tabung, kelompok kedua 1 tabung isi sampel sebanyak 1ml dan pada kelompok ketiga 1 tabung yang diisi sampel sebanyak 0,1ml. selanjutnya desinfeksi tutup sampel air tebu dengan menggunakan kapas berakohol, masing-masing tabung reaksi diisi sampel air tebu sebanyak 10ml pada kelompok pertama, 1ml pada kelompok kedua dan 0,1ml pada kelompok ketiga dengan menggunakan spuit 10ml dan 1ml dan dilakukan secara aseptik pada biosafety cabinet, mulut tabung reaksi ditutup dengan kapas berbalut kasa dan diséal dengan plastic wrapping, semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam, selanjutnya amati ada tidaknya pembentukan gas pada tabung durham setelah diinkubasi selama 18-24 jam yang menandakan hasil uji dugaan positif, tabung yang positif akan dilanjutkan pada uji penegasan.

2. Uji penegasan

Pada tahap uji penegasa yang digunakan adalah media LB dan media BGLB. Siapkan tabung reaksi yang berisi 10ml medium BGLB, panaskan ose dengan menggunakan lampu pritius, ambil 1 ose medium LB yang positif dan tanamkan pada media BGLB secara aseptik, tutup mulut tabung dengan menggunakan kapas yang berbalut kasa, inkubasi tabung dengan suhu 37°C selama 24 jam, setelah 24

jam periksa apakah terdapat udara dalam tabung durham, jika terdapat udara menandakan comfirmate positive dan di rujuk ke table MPN, kemudian dilanjutkan ke uji pelengkap (*complete test*).

3. Uji pelengkap

Pada uji ini yang digunakan adalah media EMBA, setiap tabung yang positif pada uji pelengkap, di ambil 1 ose dan ditanamkan pada media EMBA secara aseptik, media EMBA setelah diinkubas pada suhu 37°C selama 24 jam, setelah 24 jam periksa coloni yang tumbuh pada media, coloni *coliform* akan muncul dengan ciri tidak spora.

4.6. Analisa Data

Analisis data merupakan bagian penting untuk mencapai tujuan pokok penelitian. Setelah hasil diperoleh langsung membuat tabel hasil pemeriksaan, hasil pemeriksaan disesuaikan dengan kategori yang sudah ditetapkan diatas yaitu hasil positif dijumlah ada berapa dan begitupun hasil negatif dijumlah, masing-masing diperoleh dari hasil pemeriksaan labotarium.

4.7. Penyajian Data

Untuk Penyajian data akan disajikan dalam bentuk tabel dan disertai dengan penjelasan tabel. Tabel yang digunakan dalam bentuk tabel MPN seri 5-1-1 (10 ml, 1 ml, 0,1 ml).

Tabel MPN 5:1:1. (10ml, 1ml, 0,1ml)

Jumlah Tabung Yang Positif			MPN/100ml
5 tabung 10 ml	1 tabung 1 ml	1 tabung 0,1 ml	

0	0	0	<2
0	1	0	2
1	0	0	2,2
1	1	0	4,4
2	0	0	5
2	1	0	7,6
3	0	0	8,8
3	1	0	12
4	0	0	15
4	0	1	20
4	1	0	21
4	1	1	27
5	0	0	38
5	0	1	96
5	1	0	240
5	1	1	>240

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

5.1.1 Lokasi Penelitian

Jalan T.Nyak Arif Dan Jalan Utama Rukoh adalah bagian dari Kecamatan Syiah Kuala. Kecamatan Syiah Kuala merupakan salah satu Kecamatan yang berada dalam wilayah Kota Banda Aceh, Provinsi aceh. Gampong Lamgugop merupakan Ibu Kota dari Kecamatan Syiah Kuala. Luas wilayah Kecamatan mencapai 14,244 km² (1.424,2 Ha) dan letak geografis 95,30810⁰ BT dan 05,52230⁰. Secara administratif dan geografis. Kecamatan Syiah Kuala sebelah utaranya berbatasan dengan Selat Malaka, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Ulee kareng dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Aceh Besar, dengan jarak 4,5 Km dari pemerintahan Kota Banda Aceh.

Dalam Kecamatan Syiah Kuala terdapat 10 Gampong yang terbagi kedalam 42 dusun dengan jumlah total penduduk 35.817 dari 10.056 rumah tangga. Gampong –Gampong yang berada dalam Kecamatan Syiah Kuala adalah Ie Masen, Kaye Adang, Pineung, Lamgugop, Kopelma Darussalam, Rukoh, Jeulingke, Tibang, Deah Raya, Alue Naga dan Peurada.

Dalam penelitian ini, dari sekian luasnya Kecamatan Syiah Kuala, dalam hal pengambilan sampel dan data lapangan penulis hanya ingin berfokus pada jalan T.Nyak Arif dan jalan Utama Rukoh dikarenakan banyak penjual air tebu disepanjang jalan tersebut.

5.2 Hasil Penelitian

Penelitian terhadap air tebu yang dijual di sepanjang jln T.Nyak Arif dan Utama Rukoh Kota Banda Aceh telah dilakukan di laboratorium dengan menguji mikrobiologi khususnya bakteri *coliform*. hasil uji mikrobiologi pada sampel air tebu menggunakan metode MPN dan di peroleh hasil sebagai berikut:

5.2.1 Jumlah Bakteri Yang Ada Pada Air Tebu

5.2.1.1 Hasil Uji Pendugaan Pada Media LB

Pada tahap uji pendugaan proses yang dilakukan adalah memasukkan sampel kedalam tabung reaksi yang telah diisi dengan tabung durham dan media LB. Dengan jumlah 10 ml sampel dimasukkan kedalam 5 tabung seri pertama, 1 ml pada 1 tabung seri kedua dan 0,1 sampel pada 1 tabung seri ketiga. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Media LB yang berfungsi untuk mendeteksi sifat fermentatif *Coliform* berdasarkan dengan terbentuknya asam dan gelembung yang disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan *Coliform* (Ariani 2018).

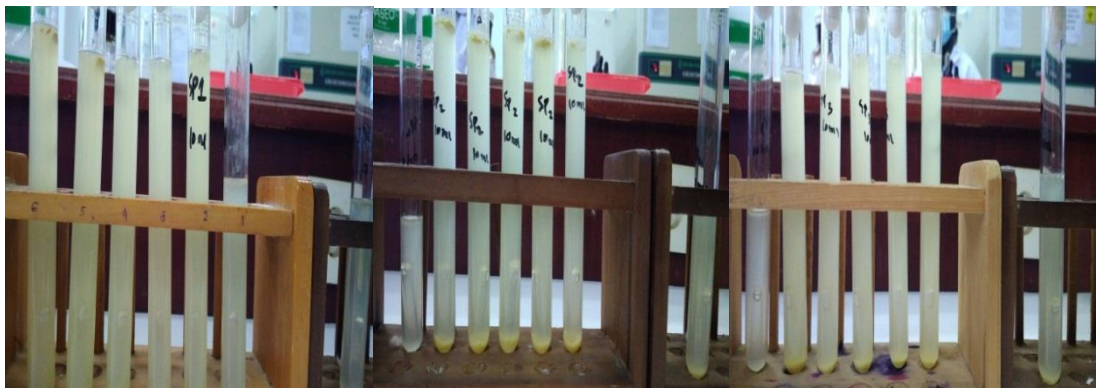
Mekanisme kerja dari pengujian ini adalah akan terbentuk kekeruhan dan gelembung karena adanya fermentasi glukosa dan beberapa karbohidrat lainnya dipecah menjadi piruvat dan fermentasi lebih lanjut akan menghasilkan laktat asetat dan asam format. Asam format oleh enzim hidrogenliase akan terurai menghasilkan CO₂ dan H₂ (Ariani 2018).

Adapun hasil uji pendugaan pada media LB terlihat pada gambar berikut :

SP 1

SP 2

SP 3



SP 4

SP 5

SP 6



SP 7

SP 8

SP 9



Gambar 5.1 Hasil positif uji pendugaan pada media LB

Berdasarkan hasil uji pendugaan pada gambar 5.1 setelah diinkubasi tabung durham menunjukkan adanya gas/ gelembung udara pada tabung reaksi yang artinya positif

presumptive mengandung bakteri pada sampel dan akan di lanjut ke uji penegasan.

Setelah diamati media LB kemudian hasilnya dicatat sebagai data penelitian.

Table 5.1 Hasil Uji Pendugaan

Sampel	Jumlah tabung yang positif							Hasil
	Seri 5					Seri 1	Seri 1	
	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	1 ml	0,1 ml	
SPta 1	+	+	+	+	+	+	+	Positif
SPta 2	+	+	+	+	+	+	+	Positif
SPta 3	+	+	+	+	+	+	+	Positif
SPta 4	+	+	+	+	+	+	+	Positif
SPur 5	+	+	+	+	+	+	+	Positif
SPur 6	+	+	+	+	+	+	+	Positif
SPur 7	+	+	+	+	+	+	+	Positif
SPur 8	+	+	+	+	+	+	+	Positif
SPur 9	+	+	+	+	+	+	+	Positif

Ket : SPta = sampel t.nyak arif

SPur = sampel utama rukoh

(+) = Terdapat Gelembung Udara

(-) = Tidak Terdapat Gelembung Udara

Berdasarkan tabel 5.1 dari 9 sampel air tebu yang diteliti menunjukkan bahwa kesembilan sampel tersebut tidak memenuhi persyaratan mikrobiologis berdasarkan standar Permenkes No. 492 Tahun 2010 yang menyebutkan bahwa kandungan bakteri *Coliform* pada air adalah 0/100 ml, artinya tidak boleh ada sama sekali kandungan bakteri *Coliform* pada air.

5.2.2 Kandungan Bakteri Dalam Air Tebu Yang Menyebabkan Penyakit

5.2.2.1 Hasil Uji Penegasan Pada Media BGLB Untuk Mengetahui Bakteri *Coliform*

Uji penegasan yang bertujuan untuk mendeteksi kembali kebenaran adanya bakteri *Coliform* dengan menggunakan media BGLB. Media BGLB yang berfungsi dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan meningkatkan pertumbuhan bakteri *Coliform* (Ariani 2018). Tahap ini dilakukan apabila terdapat hasil positif dari uji dugaan. Pada tahap uji penegasan yaitu diambil 1ose medium LB yang positif dan ditanam pada

medium BGLB secara aseptik, dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi terdapat gelembung udara pada tabung durham yang menandakan positive comfirmate. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

SP 1

SP 2

SP 3



SP 4

SP 5

SP 6



SP 7

SP 8

SP 9



Gambar 5.2 Hasil positif uji penegasan pada media BGLB

Berdasarkan hasil uji penegasan pada gambar 5.2 setelah diinkubasi tabung durham menunjukkan adanya gas pada tabung reaksi yang artinya positif mengandung bakteri *coliform* pada sampel. Sebaliknya jika pada tabung tidak terdapat gas berarti sampel tidak mengandung bakteri *coliform*. setelah diamati kemudian hasilnya dicatat sebagai data penelitian.

Tabel 5.2 Data Hasil Pendugaan Pada Media BGLB

Sampel	Jumlah tabung yang positif							Tabung Positif	MPN / 100
	Seri 5					Seri 1	Seri 1		
	10 ml	10 mn	10 ml	10 ml	10 ml	1 ml	0,1 ml		
SPta 1	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
SPta 2	+	+	+	-	+	+	+	4-1-1	27
SPta 3	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
SPta 4	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
SPur 5	+	+	+	+	+	-	-	5-0-0	38
SPur 6	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
SPur 7	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
SPur 8	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
SPur 9	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240

Ket : SPta = sampel t.nyak arif

Spur = sampel utama rukoh

(+) = terdapat gas/gelembung udara

(-) = tidak terdapat gas/gelembung udara

Dari tabel 5.2 dapat dilihat bahwa 7 sampel yang positif bakteri *coliform* dengan angka MPN >240 dalam 100 ml/sampel minuman air tebu yang dijual di Jalan T.nyak Arif dan jln Utama Rukoh, pada SP 2 positif bakteri *coliform* dengan angka 27 dalam 100 ml/sampel dan pada SP 5 hanya di seri 5 yang terdapat positif bakteri *coliform* dengan angka 38 dalam 100 ml/sampel.

5.2.3 Apa Saja Hasil Uji Kelengkapan Terhadap Air Tebu

5.2.3.1 Hasil Uji kelengkapan

Uji ini berfungsi untuk melengkapi hasil tes uji konfirmasi dengan mendeteksi sifat fermentative serta pengamatan bakteri *coliform*. Pada tahap uji kelengkapan yaitu sampel

yang positif pada media BGLB di inokulasikan 1 ose pada media EMBA, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, setelah 24 jam coloni tumbuh pada media sebagai berikut

SP 1



SP 2



SP 3



SP 4 & 5



SP 6



SP 7

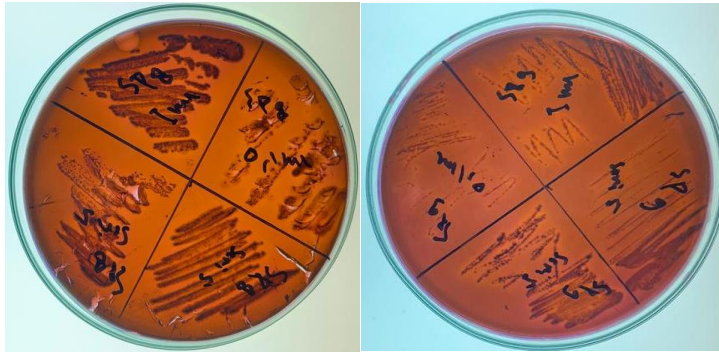


SP 8



SP 9





Gambar 5.3 Hasil positif *coliform* dan *E-coli* uji pelengkap pada media EMBA

Kelompok *coliform* didefinisikan sebagai fakultatif anaerob, gram negative, tidak membentuk spora, bakteri berbentuk batang, koloni bewarna merah dengan kemilau logam dalam 24 jam pada suhu 37°C pada medium tipe akhir yang mengandung laktosa. Setelah diinkubasi selama 24 jam, media EMBA menunjukkan perubahan yang disebabkan oleh tumbuhnya bakteri *coliform* dan bakteri *E.coli* sehingga terjadinya perubahan warna merah kemilau logam atau tidak spora (Bakteri *coliform*) dan hitam atau hijau metalik (Bakteri *E-coli*) pada media. Adapun hasil yang didapat pada uji penegasan adalah sebagai berikut.

Table 5.3 Data Hasil Uji Pelengkap Dengan Media EMBA

Sampel	Bakteri Coliform			Bakteri E-coli		
	Seri 5 10ml	Seri 1 1ml	Seri 1 0,1ml	Seri 5 10ml	Seri 1 1ml	Seri 1 0,1ml
SPta 1	+	-	+	+	+	-
Spat 2	-	+	+	+	-	-
Spat 3	+	+	+	-	-	-
Spat 4	+	+	+	-	-	-
Spur 5	+	-	-	-	-	-
Spur 6	-	+	+	+	-	-
Spur 7	+	+	-	-	-	-
Spur 8	+	+	+	+	-	-
Spur 9	+	+	+	+	-	-

Ket : SPta = sampel t.nyak arif

Spur = sampel utama rukoh

(+) = terdapat bakteri

(-) = tidak terdapat bakteri

Dari hasil uji pelengkap pada media EMBA terdapat 2 jenis bakteri yaitu bakteri *coliform* dan bakteri *E-coli*, sebagian besar dari keseluruhan sampel air tebu mengandung bakteri *coliform*, sedangkan bakteri *E-coli* hanya terdapat pada 5 sampel yang terdiri dari 10ml 5 sampel, 1ml 1 sampel.

5.3 Pembahasan

5.3.1 Pendugaan Pada Media LB (*Laktosa Broth*)

Media LB yang berfungsi untuk mendeteksi sifat fermentatif *Coliform* berdasarkan dengan terbentuknya asam dan gelembung yang disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan *Coliform* (Ariani 2018).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada minuman air tebu di jln T.nyak Arif dan jln Utama Rukoh yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi FK unsyiah. Dilakukan terhadap sampel Minuman Air Tebu di jalan T.nyak Arif dan jalan Utama Rukoh dengan menggunakan media *Laktosa Broth* mengalami gelembung udara dan membentuk gas pada suhu 37°C. Hal ini menunjukkan bahwa tahap proses pengolahan kemungkinan sumber bakteri pencemar baik patogen maupun non patogen dapat berasal dari berbagai sumber. Dari hasil observasi yang dilakukan, terlihat bahwa pedagang kurang memperhatikan faktor kebersihan sehingga terbentuk sumber kontaminasi.

Sumber kontaminasi pengolahan minuman air tebu meliputi batang tebu itu sendiri yang diangkut dari perkebunan sampai dengan ditempat penjualan, apalagi sewaktu pemerasan batang tebu yang dicuci tidak menggunakan air mengalir dan pencucian batang tebu dilakukan dengan air dalam wadah yang dipakai berulang-ulang. Selain itu, tebu yang sudah dikupas diletakkan di tempat terbuka sehingga meningkatkan potensi

terkontaminasi oleh bakteri. Faktor kontaminasi bisa juga terjadi dikarenakan banyaknya alat yang beterbangan dan ikut hinggap pada tebu, alat-alat, tumpukan sisa tebu yang sangat dekat dengan tempat pengolahan, memungkinkan bertambahnya populasi bakteri yang mencemari pengolahan minuman air tebu.

Pengolahan dengan bahan baku yang tidak *hygienis* seperti pembuatan pada minumannya serta pelayanan yang diujakan langsung dipinggir jalan memungkinkan adanya pencemaran mikroba. Kondisi ini yang demikian memungkinkan dapat tercemarnya bakteri *coliform* pada minuman yang diolah. Bahaya adanya bakteri *coliform* pada makanan dan minuman dapat menyebabkan gejala diare, demam, mual, muntah dan gangguan pencernaan lainnya. (Sukawaty, 2016).

5.3.2 Penegasan Pada Media BGLB Untuk Mengetahui Jumlah Bakteri *Coliform* Pada Air Tebu

Media BGLB yang berfungsi dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan meningkatkan pertumbuhan bakteri *Coliform* (Ariani 2018). Pada hasil penelitian yang telah dilakukan di jalan T.Nyak Arif dan jalan Utama Rukoh dengan pembiakan pada media *Briliant Green Laktosa Broth* (BGLB) mengalami gelembung udara dan terbentuk gas pada tabung durham yang terdapat bakteri *coliform*.

Bakteri *Coliform* tersebut dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan dan saluran pernafasan. Kandungan bakteri *Coliform* dalam air menunjukkan adanya mikroba yang bersifat toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *Coliform*, semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri patogen lain (Ariani 2018).

Untuk menghindari berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Coliform*, maka perlu dilakukan upaya pencegahan. Pencegahan yang utama dapat dimulai dengan menjaga

kebersihan, peralatan yang digunakan harus dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan dan bahan pembuatan juga perlu diperhatikan serta dijaga kebersihannya. Pencegahan yang paling penting adalah dengan menggunakan sumber air bersih dan menggunakan sarung tangan.

Tangan merupakan perantara penting dalam transmisi mikroorganisme penyebab infeksi, kebiasaan mengusap hidung atau mata dapat menyebabkan tangan terkontaminasi. Tangan tidak pernah terbebas dari berbagai macam kuman, baik yang berasal dari kontaminasi benda atau lalat, maupun yang tinggal secara menetap pada tangan (Cahyaningsih, 2009 dalam Nadanti, 2015).

Tangan yang kotor atau terkontaminasi pada penjamaah makanan dapat memindahkan bakteri atau virus patogen dari tubuh, feses atau sumber lainnya ke makanan atau minuman. Sentuhan tangan secara langsung pada proses pengolahan air tebu dapat mengontaminasi air tebu yang dihasilkan, mengingat air tebu tidak melalui proses pemasakan terlebih dahulu, sehingga personal hygiene dari penjamaah memegang peranan dalam kontaminasi bakteri *coliform* ke air tebu yang di hasilkan.

Berdasarkan hasil penelitian di Padang dengan menggunakan metode MPN menemukan bahwa 10 sampel minuman tebu 100% mengandung bakteri *Coliform* dengan atau tanpa es yang dijual di pinggir Jalan Khatib Sulaiman Kota Padang. Hal ini dikarenakan faktor lingkungan yang tidak bersih dan tidak memenuhi syarat kesehatan secara mikrobiologi berdasarkan Peraturan Kementrian Kesehatan No.492 tahun 2010. (Djasmi, 2015).

Pada penelitian uji bakteriologis terhadap minuman segar air tebu yang beredar di Pasar Raya Padang, ditemukan total koloni bakteri dengan indeks MPN antara 4-240 dalam 100 ml/sampel dengan kualitas air tebu secara bakteriologis kurang bagus. (Nanak Antarini, 2012).

5.3.3 Hasil Uji Kelengkapan Terhadap Air Tebu

Uji ini berfungsi untuk melengkapi hasil tes uji konfirmasi dengan mendeteksi sifat fermentative serta pengamatan bakteri *coliform* pada media EMBA. Hasil penelitian pada pembiakan media EMBA terdapat bakteri *coliform* dan bakteri *E-coli* pada sampel minuman air tebu.

Penyebaran bakteri *coliform* secara aktif dapat terjadi dengan cara kontak langsung (bersentuhan, berjabat tangan, dan sebagainya) kemudian diteruskan melalui mulut, selain itu penyebaran secara pasif dapat terjadi melalui makanan/minuman (Melliawati, 2009).

Sumber air bersih sebagai pencucian tebu dan peralatan penting diperhatikan karena dapat mempengaruhi kualitas minuman. Keberadaan bakteri *coliform* pada air tebu dapat terjadi salah satunya karena faktor kebersihan peralatan. Terdapat hubungan antara sanitasi alat dengan keberadaan *E.coli* pada minuman. Pencucian peralatan pada air tercemar akan membuat peralatan turut tercemar. Peralatan makanan seharusnya dicuci bersih menggunakan sabun/detergen karena berpotensi menyebabkan bibit penyakit tertinggal, berkembangbiak, dan mencemari makanan apabila pencucian tidak bersih (Tumelap, 2011).

Hasil penelitian yang dilakukan Yullia dkk, didalam Jurnal minuman tebu Ilmiah Manuntung tahun 2016 bahwa minuman air tebu yang dijajakan dipinggir jalan tidak aman untuk dikonsumsi. Diduga terjadi karena pengolahan minuman air tebu tersebut kurang higienis sehingga terdapat cemaran bakteri *Coliform* pada sampel yang diuji.

Pada penelitian keamanan pangan pada es sari tebu yang dijual di kota Denpasar menyatakan bahwa semua sampel (100%) es sari tebu positif mengandung *coliform*, sebanyak 44% sampel mengandung *E-coli* (Antarini , dkk , 2012).

Pada penelitian Tingkat *Hygiene* dan Kandungan *Escherichia coli* pada Air Tebu yang Dijual Sekitar Kota Medan tahun 2018 menyatakan bahwa dari 30 sampel air tebu

ternyata tidak satu pun yang bebas dari *E.Coli*, rata-rata air tebu mengandung *E.Coli* 529,00(\pm 762,17) MPN/100 ml.

Berdasarkan analisa bakteri *coliform* pada 9 sampel minuman air tebu di jln T.nyak Arif dan jln Utama Rukoh menyatakan bahwa seluruh sampel positif bakteri *coliform* pada tabung durham 5 1 1 dengan jumlah *coliform* >240 dalam 100 ml/sampel dan juga terdapat bakteri *E-coli* pada beberapa sampel.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 6.1.1 Seluruh sampel air tebu yang di jual di sepanjang jalan T.Nyak Arif dan jalan Utama Rukoh terdapat bakteri *coliform*
- 6.1.2 Sampel 1,3,4,6-9 mengandung bakteri *coliform* dengan jumlah MPN >240/100 ml
Sampel 2 terdapat 27/100 ml dan Sampel 5 mengandung 38/100 ml.
- 6.1.3 Pada sebagian sampel air tebu juga terdapat bakteri *E-coli* yang dapat menyebabkan penyakit.

6.2 Saran

- 6.2.1 Diharapkan kepada pedagang agar lebih memperhatikan kebersihan dalam proses pengolahan air tebu dengan menjaga kebersihan tangan dengan menggunakan sarung tangan dan mencuci tangan terlebih dahulu serta menjaga kebersihan peralatan atau wadah penyimpanan dan memperhatikan lingkungan sekitarnya.
- 6.2.2 Kepada konsumen agar lebih memperhatikan dan lebih baik untuk memilih minuman air tebu yang berkualitas baik.
- 6.2.3 Diharapkan DINKES Kota Banda Aceh dapat memberikan penyuluhan kepada masyarakat khusus pedagang air tebu tentang bahaya mengkonsumsi minuman yang terkontaminasi dengan bakteri dan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan sekitar tempat penjualan serta alat dan bahan yang digunakan.
- 6.2.4 Kepada BPOM Kota Banda Aceh perlu meningkatkan tanggung jawabnya atas pembinaan dan penyelenggaraan perlindungan konsumen dengan cara melakukan

sosialisasi secara berkelanjutan pada pedagang yang kurang memperhatikan kebersihan.

6.2.5 Diharapkan hasil penelitian ini sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan bagi peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F ; 2004, **Keamanan Pangan**. Editor: baliwati, Y.F., A. Khomsan, C.M. Dwiriani. *Pengantar Pangan dan Gizi*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Arnia, Efrida Warganegara ; 2013, **Identifikasi kontaminasi bakteri *coliform* pada daging sapi segar yang dijual dipasar sekitar kota Bandar lampung**. Medical journal of lampung university, <http://repository.ippm.unila.ac.id/1400/1/6-Arnia.pdf>.
- Anonym. ;2005, **Konsep HACCP**. <http://itp.fateta.ipb.ac.id/fthn3/cbt/konsep-haccp.php>
- Antarini dkk ; 2012, **Keamanan Pangan Pada Es Sari Tebu Yang Dijual Dikota Denpasar**, Jurnal Ilmu Gizi, 1(1), 1-7.
- Ariani Novia, Muhammad Apriawan ; 2018, **Analisis Kuantitatif Bakteri Coliform Pada Minuman Es Coklat Yang Dijual Di Wilayah Banjarmasin Utara**, jurnal insan farmasi Indonesia,1(1) 1-8.
- BBPOM. 2020. **Laporan Tahunan**. Banda Aceh : BBPOM RI. Diakses pada tanggal 08 Januari 2022.
- Bryan. F.L ;1992, **Hazard Analysis Critical Control Point Evaluations**: A guide to identifying hazard and storage. World Health Organization, Geneva.72p.
- Djasmi, D.O., Rasyid, R., Anas, E. 2015. **Uji Bakteriologis Pada Tebu Yang Dijual Di Pinggiran Jalan Khatib Sulaiman Kota Padang**. Jurnal Kesehatan Andalas
- Dewanti Ratih, Hariadi; 2021. **Mikrobiologi Keamanan Pangan**, Bogor : IPB Press.
- Eriyanti, Irma ; 2013. **Hubungan Hygiene dan Sanitasi Tempat Penjualan Terhadap Jumlah Bakteri Coliform pada Es Tebu yang Dijual di Perumahan Tlogosari Semarang**. *Skripsi* Semarang : Poltekkes Kemenkes Semarang.
- Fatma Fitria,dkk; 2021. **Sanitasi Makanan Dan Minuman**, Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Jumiarti; 2017. **Uji Kualitas Minuman Air Tebu Secara Bakteriologis Yang Dijual Dipasar Pariaman Dan Sekitarnya**. Padang : FK Universitas Andalas Padang.
- Knechtges, Paul ;2015. **Keamanan Pangan Teoridan Praktik**. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Melliawati,R ;2009. **Escherichia Coli Dalam Kehidupan Manusia**. Biotrends, vol 4/ No.1/Tahun2009.
- Notoatmodjo, Soekidjo ; 2010, **Metodologi Penelitian Kesehatan**, Jakarta : Rineka Cipta.

- Nurlaela, E ;2011, **Keamanan Pangan dan Perilaku Penjamah Makanan di Instalasi Gizi Rumah Sakit**. Media Gizi Masyarakat Indonesia, 1(1), 1-7.
- Nadanti, A. 2015. **Gambaran Hygiene Sanitasi Pengolahan Es Buah Yang Terkontaminasi Bakteri *Coliform* Di Kelurahan Pisangan kota Tangerang Selatan**. Skripsi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Profilkes aceh. ; 2020. **Profil Kesehatan Aceh**. Banda Aceh : Profilkes RI. Diakses pada tanggal 08 Januari 2022
- Rukmana,H.Rahmat ; 2015, **Untung Selangit Dari Agribisnis Tebu**, Yogyakarta :Lily Publisher
- Rahmadani Maulina Cindy ; 2019, **Tingkat Cemarkan *Coliform* Pada Minuman Air Tebu Dijalan Kampung Baru Medan**. Karya ilmiah politeknik kesehatan medan.
- Surono, Ingrid Suryanti ; 2018, **Pengantar Keamanan Pangan Untuk Industri Pangan**, Yogyakarta : Deepublish.
- Suwarto, Yuke Octavianty, Silvia Hermawati ; 2014, **Top 15 Tanaman Perkebunan**, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Simanjuntak dkk ; 2018, **Tingkat Hygiene Dan Kandungan *Escherichia Coli* Pada Air Tebu Yang Dijual Sekitar Kota Medan**, Jurnal Kesehatan,Volum.9,No.2 Agustus 2018.
- Sukawaty Yuliani dkk ; 2016, **Uji Cemarkan Bakteri *Coliform* Pada Minuman Air Tebu**, jurnal ilmiah manuntung,2(2), 248-253,2016.
- Sidabutar Meiralda Cindy ; 2019, **Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode MPN Pada Air Tebu Yang Dijual Dijalan Williem Iskandar Medan**, Karya ilmiah politeknik kesehatan medan.
- Tumelap H. J. 2014. **Kondisi Bakteriologi Peralatan Makan Di Rumah Makan Jombang Tikala Manado**. Jurnal Kesling. 1 (1): 20-27. Kemenkes Manado
- Trisnawati Agung, Erris Siregar ; 2021, **Menguak Catatan Dibalik Jarak 10-11 meter Tinjauan Mikrobiologis Jarak Aman Sumber Pencemaran**, Tasikmalaya. PRCL.
- Zikra, W., Amir, A., & Putra, A. E ; 2018, **Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (E. coli) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang**. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2), 212-216

LAMPIRAN 1

Dokumentasi Penelitian :



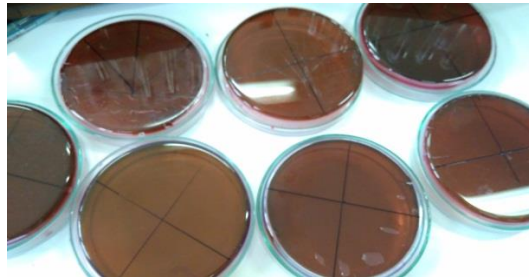
Pembuata media LB dan BGLB



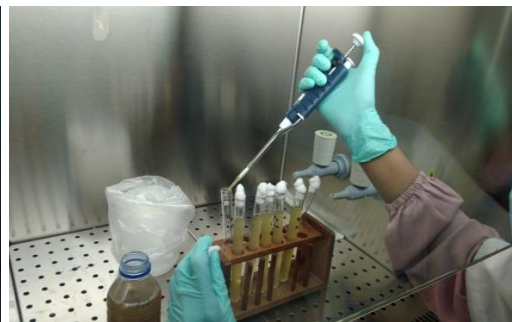
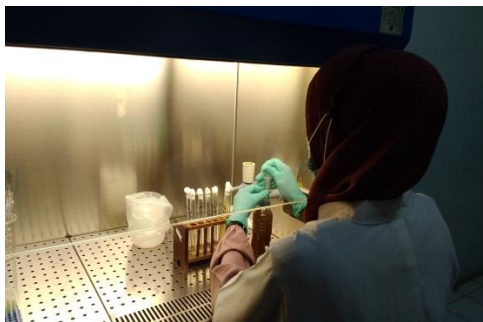
Media LB



Media BGLB



Media EMBA



Pengisian sampel dalam tabung reaksi

LAMPIRAN 2

Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan								
		Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr
1	Pengajuan Judul									
2	ACC Judul Untuk Proposal									
3	Penyusunan Proposal									
4	Konsultasi Proposal									
5	ACC Proposal									
6	Seminar Proposal									
7	Perbaikan Proposal									
8	Pelaksanaan Penelitian									
9	Ujian Skripsi									
10	Perbaikan Skripsi									
11	Penyerahan Skripsi									

