BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air

Air adalah zat yang terdiri dari unsur kimia hidrogen dan oksigen, dan tersedia dalam bentuk gas, cair dan padat. Air adalah salah satu senyawa yang paling umum dan penting. Suatu cairan yang tidak berasa dan tidak berbau pada suhu ruang, memiliki kemampuan yang signifikan untuk melarutkan banyak zat lainnya. Air merupakan bagian penting dan tidak terpisahkan dari kehidupan semua makhluk hidup. Tubuh manusia sendiri terdiri dari 60-70% air. Itulah mengapa penting bagi kita untuk mendapatkan air yang cukup setiap hari untuk mengganti air yang hilang Air juga diperlukan di banyak bidang kehidupan sehari-hari lainnya, seperti memasak, mencuci piring dan pakaian kotor (Lilis, 2021).

2.1.1 Syarat Air Minum

Air yang digunakan untuk keperluan sehari–hari sebaiknya adalah air yang memenuhi kriteria sebagai air bersih. Air bersih merupakan air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari–hari yang kualitasnya memenuhi syarat–syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Sedangkan yang dinamakan

air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tahap proses pengolahan memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Waluyo,2009). Persyaratan kesehatan untuk air bersih dan air minum meliputi persyaratan fisik, kimiawi, radioaktif, dan bakteriologis. Syarat–syarat tersebut menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dengan jumlah bakteri *Coliform* adalah 0 MPN/100 ml adalah sebagai berikut:

a. Persyaratan fisik

Kriteria fisik ditentukan oleh faktor–faktor kekeruhan, warna, bau, total zat padat terlarut (TDS), suhu, maupun rasa. Secara fisik air bersih atau air minum

harus jernih, tidak berbau, dan tidak berasa. Selain itu juga suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25^{o}C, dan apabila terjadi perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah 25^{o}C ± 3^{o}C.

b. Persyaratan kimia

Air bersih tidak boleh mangandung bahan–bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Beberapa persyaratan kimia antara lain adalah: aluminium, pH, kesadahan, besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), chloride (Cl), Sulfat, Amonia. Jenis parameter lainnya: bahan anorganik, bahan organik, pestisida, desinfektan dan hasil samping desinfektan.

c. Persyaratan bakteriologis

Air bersih tidak boleh mengandung kuman pathogen dan parasitik yang mengganggu kesehatan. Persyaratan bakteriologis ini ditandai dengan tidak adanya bakteri *Escherichia coli* atau *Fecal coli* dalam air.

d. Persyaratan radiologis

Persyaratan radiologis mensyaratkan bahwa air bersih tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan–bahan yang mengandung radioaktif, seperti sinar *alfa*, *beta*, dan *gamma* (Waluyo, 2009).

2.1.2 Standar Air Minum

Untuk mendapatkan kualitas air minum yang baik untuk kesehatan perlu dilakukan tahapan-tahapan yang di atur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 736/ MENKES/ PER/VI/ 2010 Tentang tata laksana pengawasan kualitas air minum yang meliputi kegiatan Inspeksi sanitasi dilakukan dengan cara pengamatan dan penilaian kualitas fisik air minum dan faktor resikonya, Pengambilan sampel air minum dilakukan berdasarkan hasil inspeksi sanitasi, Pengujian kualitas air minum dilakukan dilaboratorium yang terakreditasi.

Air minum yang ideal harus jernih, tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Di samping itu juga bebas dari cemaran semua bakteri patogen maupun organisme yang dapat membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsinya. Selain itu air minum yang di konsumsi juga tidak mengandung zat kimia yang dapat

mempengaruhi fungsi organ tubuh pada manusia, dan dapat diterima secara estetika pada manusia yang mengkonsumsinya. Serta tidak juga merugikan dalam hal ekonomi yang ada.

Atas dasar itu perlu ditetapkan suatu standar air minum yang akan dikonsumsi oleh manusia. Yang dimana air minum yang akan di konsumsi bebas dari cemaran apapun ataupun mikroba yang ada. Dan boleh digunakan berbagai parameter untuk menentukan apakah air tersebut layak untuk dikonsumsi oleh manusia serta dapat diterima oleh tubuh manusia.

2.1.3 Penyebaran Penyakit Melalui Air

Kontaminasi bakteri dan virus pada air minum yang dikonsumsi dikalangan masyarakat terus menjadi masalah pencemaran air utamanya pada negara-negara berkembang. Disisi lain, negara yang maju telah berhasil mengurangi angka penyakit yang ditularkan melalui air dengan menerapkan pengolahan air yang tepat sehingga layak dikonsumsi.

Indonesia sendiri menunjukkan air yang dipergunakan pada tempat air isi ulang kurang aman dan dapat membahayakan kesehatan manusia akibat kontaminasi virus ataupun bakteri yang ada pada air tersebut.

Ada beberapa media yang dapat menyebarkan penyakit dan air merupakan salah satu media terbaik untuk penyebaran berbagai mikroorganisme yang ada. Bakteri *Eschericia coli* sendiri merupakan parameter yang wajib ada dalam penentuan kualitas air minum secara mikrobiologis (Sunarsih, 2018)

Adanya bakteri *Coliform* dan *Eschericia coli* pada suatu makanan ataupun minuman menandakan bahwa adanya suatu mikroba enteropatogen dan toksigenik yang sangat berbahaya bagi tubuh apabila dikonsumsi dalam jangka waktu yang cukup lama. Maka jika ditemukan bakteri *Colifom* ataupun *Eschericia coli* didalam air yang dikonsumsi sehingga besar kemungkinan bahwa air tersebut telah terkontaminasi oleh feses yang ada sehingga tidak layak untuk dikonsumsi bagi manusia (Sari, 2019).

Infeksi yang ditularkan memalui air ini biasanya dapat menyebar melalui makanan yang kita konsumsi pada umumnya. Biasanya disebabkan oleh

mikroorganisme yang masuk dan keluar dari inang melalui rute oral. Infeksi semacam itu juga disebut infeksi usus karena menular.

Penyakit yang ditularkan melalui air disebabkan oleh minum air yang terkontaminasi. Penyakit yang disebabkan oleh pencemaran air ini disebut *waterborne* disease dan umum terjadi pada tifus, kolera dan disentri. Padahal, sumber penularannya bukanlah air, melainkan kotoran manusia atau hewan yang mencemari air. Kotoran mengandung patogen enterik ketika berasal dari orang sakit atau pembawa penyakit. Namun, wabah infeksi usus dapat menginfeksi banyak orang melalui air (Basri Hadi. 2014).

2.2 Es Batu

Es batu adalah air yang dibekukan pada suhu 0 ^{o}C, sering digunakan sebagai bahan tambahan pada minuman dingin (Hadi, 2013). Es batu adalah campuran yang sering digunakan pada suatu minuman ataupun makanan, yang dikenal dikenal secara umum oleh masyarakat dan dianggap aman untuk dikonsumsi. Es batu memiliki berbagai macam bentuk yaitu es batu balok, es batu kristal, dan es batu kemasan plastik. Es batu biasanya sering digunakan untuk menjaga kesegaran pada makanan yang sebelum diolah ataupun yang sudah diolah. Hal ini terkait dengan rendahnya suhu pada es batu tersebut. Sehingga, diduga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada suatu bahan makanan ataupun minuman. Dimana suhu sangat mempengaruhi semua reaksi metabolisme mikroorganisme yang dikatalisis oleh enzim tersebut (Rainy Rifta dkk, 2016).

Air yang digunakan pada produksi pembuatan es batu yaitu harus higienis dan memenuhi standar air bersih yang telah ditetapkan. Selama ini belum ada peraturan perizinan atau rekomendasi pilihan higienis dan sanitasi usaha es batu konvensional, karena usaha es batu masih berskala kecil dan umumnya usaha rumahan. Sehingga, syarat higienis dan sanitasi menjadi penting sampai saat ini dan masih belum jelas (Basri Hadi, 2014).

Sumber bahan baku es batu Menurut SNI 01-4872.1-2006, sumber bahan baku es batu adalah:

1. Air yang berasal dari perusahaan air minum (PDAM) Air tanah

2. Perairan umum

3. Air laut yang tidak tercemar dan telah mengalami perlakuan sehingga memenuhi persyaratan mutu air minum

2.2.1 Perbedaan Es Batu Yang Terbuat Dari Air Mentah Dan Matang

a) Es Air Mentah

Es air mentah atau air yang tidak melalui proses pemanasan berwarna putih bening karena masih mengandung banyak gas di dalamnya. Es yang terbuat dari air mentah biasanya berupa es balok. Es balok ini biasanya digunakan oleh pedagang penjual daging, ikan dan sayuran agar produk yang mereka jual tampak lebih segar. Es ini jelas tidak layak untuk dikonsumsi, apalagi jika airnya diambil dari air sungai yang tercemar dan tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh syarat yang ada.

b) Es Air Matang

Air rebusan atau air matang yang sudah melalui proses pemanasan maka yang digunakan untuk pembuatan es batu akan tampak lebih bening karena gas di dalam air dilepaskan selama mendidih. Es ini biasanya disebut menjadi es kristal. Biasanya es dengan jenis ini banyak digunakan pada orang-orang yang berjualan, yang dimana membutuhkan es batu sebagai bahan dasar utama dalam produk ataupun barang yang dijualnya (Basri Hadi 2014).

Berdasarkan penelitian yang ada ciri-ciri es batu yang terbuat dari air yang sudah dimasak biasanya akan terlihat lebih bening. Karena adanya gas yang ada pada air dilepaskan pada selama proses pemanasan pada air. Sedangkan es batu yang dibuat dengan air yang belum memlalui proses pemasana biasanya akan terlihat tetap berwarna putih akan tetapi gas yang ada pada air tidak bisa dilepaskan karena tidak mengalami proses pemasana yang ada (Basri Hadi, 2014).

2.2.2 Pembuatan Es Batu

Bahan dasar pembuatan es batu biasanya berasal dari berbagai sumber air seperti di mana air berhenti permukaan bumi, yaitu waduk, sungai, dll sangat Sumber air ini mungkin terkontaminasi dengan kotoran orang dan hewan. kotoran

manusia dan hewan biasanya mengandung bakteri kuman usus yang sebaliknya mencemari air Maka itu tidak akan diproses dengan benar menyebabkan diare (Hadi, 2014).

Proses pembuatan es batu dapat dilihat dari air baku yang berwarna putih karena masih banyak gas yang terperangkap di dalamnya. Es yang terbuat dari air mentah biasanya berupa es balok. Es ini jelas tidak layak dikonsumsi, apalagi airnya berasal dari air sungai yang tercemar. Sebaliknya, es batu dalam air mendidih tampak bening karena gas dalam air terlepas saat direbus. Es ini sering disebut es kristal (Michael, 2005)

2.2.3 Parameter Uji Kualitas Es Batu

1. Parameter Fisika

Menurut SNI 3839:2019 parameter fisik yang penting untuk mengetahui syarat mutu es batu adalah sebagai berikut:

A. Warna

Es batu yang baik untuk dikonsumsi harus memiliki warna yang jernih menyerupai kristal. Namun pada es batu yang terbuat dari air mentah biasanya memiliki warna yang cenderung putih karena terdapat banyak gas yang terperangkap didalamnya. Es batu dengan warna putih ini tidak aman untuk dikonsumsi, terlebih apabila air yang digunakan telah terkontaminasi (Saadah, 2017). Berdasarkan SNI 3839:2019 syarat mutu es batu untuk dikonsumsi harus memiliki warna normal. Penentuan warna es batu ini dilakukan menggunakan indera penglihatan manusia.

B. Bau

Es batu yang dikonsumsi tidak boleh berbau. Apabila es batu memiliki bau maka es batu tersebut telah tercemar oleh senyawa kimia maupun tercemar tinja. Syarat mutu es batu berdasarkan SNI 3839:2019 adalah tidak berbau. Adapun penentuan bau es batu dilakukan dengan menggunakan indera penciuman manusia.

C. Rasa

Es batu yang aman dikonsumsi harus tidak berasa atau seperti air minum. Apabila es batu memiliki rasa yang aneh, dapat dipastikan bahwa es batu telah terkontaminasi oleh senyawa-senyawa kimia berbahaya (Saadah, 2017). Menurut SNI 3839:2019 syarat mutu es batu untuk dikonsumsi harus tidak memiliki rasa. Penentuan rasa pada es batu dilakukan dengan menggunakan indera perasa manusia.

D. Kekeruhan

Kekeruhan didefinisikan sebagai suatu ukuran atau biasnya cahaya dalam air. Kekeruhan dapat mempengaruhi kadar oksigen dalam air (Yuniarsih dkk., 2019). Es batu yang baik harusnya tidak keruh. Adapun syarat mutu kekeruhan es batu menurut SNI 3839:2019 adalah maksimal 1,5 NTU. Kekeruhan dapat diukur dengan alat turbidimeter.

2. Parameter Kimia

A. pH (*Potential Hydrogen*)

pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan dalam suatu larutan. Nilai pH adalah ukuran untuk konsentrasi ion hidrogen dalam larutan akuatik. Apabila suatu larutan memiliki pH 1 maka bersifat sangat asam, pH 7 netral, dan pH 14 basa. Penentuan pH dapat dilakukan menggunakan indikator warna atau dengan alat pH meter (Sulistya dan Alifya, 2019). Pada es batu pH yang baik adalah pH netral. Menurut SNI 3839:2019 syarat mutu es batu untuk nilai pH adalah pH 6-8.5.

B. Uji Kadar Besi (Fe)

Besi merupakan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam air. Besi juga termasuk dalam komponen hemoglobin yang diperkirakan dapat membawa sel darah merah dan mengantarkan ke jaringan tubuh. Besarnya kadar Fe dalam makanan atau minuman dapat menyebabkan logam ini terakumulasi menjadi *ferritin* (Ummah, 2021). Menurut SNI 3839 tahun 2019 syarat mutu es batu

berdasarkan kadar besi (Fe) adalah maksimal 0,1 mg/L. *ferritin* (Ummah, 2021). Menurut SNI 3839 tahun 2019 syarat mutu es batu berdasarkan kadar besi (Fe) adalah maksimal 0,1 mg/L.

2.3 Bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* sendiri merupakan mikroba yang biasa ditemukan pada kotoran manusia dan hewan. Ketika bakteri ini ditemukan pada makanan atau minuman, maka dapat dijadikan sebagai indikator bahwa makanan tersebut telah terkontaminasi. Bakteri *Eschericia coli* dapat menyebabkan gangguan pencernaan (gastroenteritis). Bakteri ini dapat menyebar baik secara langsung maupun tidak langsung melalui makanan atau air yang terkontaminasi selama pengolahan (Pratiwi, 2013).

Bakteri *Coliform* adalah bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi, kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan dan minuman (Surono dkk, 2018). Ciri-ciri Bakteri *Coliform* adalah merupakan gram negatif, mikroba tidak berspora, mampu memfermentasi laktosa mejadi gas dan asam pada suhu 35-37 ^{o}C (Sinta dkk, 2016).

Bakteri *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik dan/atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan.

Bakteri *Coliform* dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. *Coliform faecal*, misalnya *Eschericia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran manusia maupun hewan.
2. *Coliform non faecal*, misalnya *Enterobacter aerogenes* merupakan bakteri yang biasa ditemukan pada hewan atau tanaman yang telah mati (Irianto, 2013).

a. Karakteristik *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bagian dari bakteri *Coliform fecal Eschericia coli* merupakan bakteri yang digunakan sebagai indikator uji kualitas

bakteriologis karena secara normal ditemukan pada pencernaan manusia, hewan, serta makanan dan minuman yang terkontaminasi tinja manusia ataupun hewan (Abdullah, 2010).

Escherichia coli pertama kali ditemukan oleh *Theodor Escherich* dan diberi nama sesuai dengan penemunya. *Eschericia coli* merupakan bakteri flora normal yang berada pada saluran pencernaan manusia (Saadah, 2017). Adapun klasifikasi dari bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut: (Liu, 2019)

Klasifikasi *Escherichia coli*:

Domain : *Bacteria*
Kingdom : *Eubacteria*
Filum : *Proteobacteria*
Kelas : *Gammaproteobacteria*
Ordo : *Eubacteriales*
Famili : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*

Escherichia coli memiliki ciri berbentuk batang menggunakan panjang lebih kurang 2 mikrometer serta berdiameter 0,5 mikrometer. Volume sel *Escherichia coli* berkisar antara 0,6 – 0,7 m^3 bakteri *Escherichia coli* bisa hidup pada suhu 20 - 40˚C dengan suhu optimum 37˚C dan tergolong pada bakteri gram negatif serta termasuk bakteri anaerob fakultatif (Sutiknowati, 2016). *Escherichia coli* mampu memfermentasi glukosa dengan yang akan terjadi akhir adalah asam. Bakteri ini pula mampu memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan produk berupa asam, tetapi tidak dapat menghasilkan produk netral, mirip asetoin (Febriyanti, 2020).

b. *Enterobacter aerogenes*

Termasuk kelas *Enterobacteriaceae* yang merupakan bakteri anaerob falkutatif yang mampu menghasilkan H^2S. Bakteri ini berbentuk batang gram negatif, motil dan optimal tumbuh pada suhu 37ºC. Organisme ini mempunyai

kapsul kecil, dapat ditemukan hidup bebas pada air atau berada disaluran cerna dan merupakan bakteri patogen oportunistik dan menyebabkan infeksi saluran kemih (Jawetz dkk, 2018).

c. Karakteristik *Enterobacter sp*

Enterobacter sp merupakan salah satu kelompok bakteri *Coliform* yang termasuk kedalam kelompok kelas *enterobacteriaceae* yang merupakan bakteri anaerob fakultatif yang mampu menghasilkan H^2S. Bakteri ini berbentuk batang gram negatif, motil dan tumbuh optimal pada suhu 37 ^oC. Organisme ini memiliki kapsul kecil, ditemukan hidup bebas di air atau saluran pencernaan, dan merupakan bakteri patogen oportunistik penyebab infeksi saluran kemih (Jawetz dkk, 2008).

d. Citrobacter fruendii

Citrobacter fruendii merupakan bagian dari bakteri *Coliform faecal*. *Citrobacter fruendii* biasanya berbentuk batang gram negatif fakultatif anaerobik panjang tipikal 1-5μm yang termasuk dalam keluarga *Enterobacteriaceae* dan sering ditemukan di saluran pencernaan manusia. Umumnya memiliki flagela dan tidak bersifat motil.

e. Klebsiella sp

Spesies *Klebsiella* menyebar secara normal di kulit, permukaan mukosa dan sistem gastrointestinal manusia. Selain itu, bakteri ini terdapat pada spesimen klinis, tanah, dan air (Ashurst dan Dawson, 2019). Morfologi tipikal milik spesies *Klebsiella pneumoniae* adalah sama dengan *Enterobacteriaceae* lainnya. Penampakan makroskopis bakteri *Klebsiella pneumonia* ini yaitu adanya koloni yang terlihat seperti mukoid dengan konsistensi kental (Brooks *et al*., 2012). Penampakan mikroskopisnya yaitu berbentuk batang pendek Gram negatif dengan ukuran 0.3-1.0 x 0.6-6.0 μm.

Bakteri ini memiliki kapsul, namun tidak membentuk spora. *Klebsiella pneumoniae* tidak mempunyai flagella namun memiliki fimbriae (Paczosa dan Mecsas, 2016) sehingga mempunyai motilitas yang rendah (tidak motil) (Brooks *et al*., 2012). Struktur dinding selnya memiliki membrane luar berupa lapisan fosfolipid bilayer tebal dan lapisan peptidoglikan yang tipis. Selain itu, *Klebsiella pneumoniae* memiliki membran sel yaitu membran plasma yang memiliki struktur

sama dengan membran luar. Dinding sel dan membran sel membentuk rongga periplasma (Tortora, Funke, dan Case, 2010).

2.4 Metode Pemeriksaan

2.4.1 Uji MPN (Most Probable Number)

Metode *Most Probable Number* (MPN) merupakan metode perhitungan sel, terutama untuk perhitungan bakteri *Coliform* berdasarkan jumlah perkiraan terdekat yaitu perhitungan dalam range tertentu dengan merujuk pada tabel MPN (Harti, 2015). Metode MPN digunakan secara luas di lingkungan sanitasi untuk menentukan jumlah koloni *Coliform* di dalam air, susu dan makanan lainnya. Metode MPN menggunakan medium cair di dalam tabung reaksi, dimana prinsipnya adalah menghitung jumlah tabung positif yang ditandai dengan timbulnya kekeruhan dan gas di dalam tabung durham (Yusmaniar dkk., 2017)

Untuk menguji kualitas air yang digunakan, dapat ditentukan berdasarkan perhitungan indeks *Most Probable Number* (MPN). MPN adalah metode untuk mendeteksi dan menghitung jumlah bakteri *coliform* dan *Colifecal*. Dengan demikian dapat diperoleh indeks berdasarkan tabel MPN untuk menyatakan perkiraan jumlah *Coliform* pada sampel. Ciri-ciri dari bakteri *Coliform* ini adalah merupakan gram negatif, tidak memiliki spora, mampu memfermentasi laktosa menjadi gas dan asam pada suhu 35-37^0 (Novel dkk, 2010).

Metode MPN dilakukan dengan tiga tahap pengujian yaitu uji penduga, uji penguat, dan uji pelengkap (Yusmaniar dkk, 2017).

1. **Uji penduga (*Persumtive Test*)** merupakan uji awal untuk mencari ada atau tidaknya kehadiran bakteri peragi laktosa pada sampel. Media yang digunakan untuk mendeteksi kehadiran bakteri *Coliform* adalah media *Lactosa Broth* (LB). Tes penduga dikatakan positif jika pada tabung terdapat gas yang ditandai dengan terapungnya tabung durham. Uji ini mendeksi sifat fermentative *Coliform* dalam sampel dan harus dikonfirmasi dengan tes konfirmatif untuk menyingkirkan keberadaan organisme lain yang memberi hasil positif pada fermentasi laktosa (Borneo, 2019).

2. **Uji Penguat (*Confirmed Test*)** dilakukan untuk meyakinkan keberadaan bakteri peragi laktosa benar golongan *Eschericia coli*, karena pada uji penduga hasil yang positif tidak selalu disebabkan oleh adanya bakteri golongan *Eschericia coli*. Hasil uji positif juga dapat disebabkan oleh bakteri lain yang dapat menfermentasi laktosa yang disertai dengan pembentukan gas. Dalam uji penguat digunakan media selektif yaitu *Brilliant Green Lactosa Broth* (BGLB). Media ini mengandung garam empedu yang hanya menumbuhkan bakteri *Coliform* dan menghambat pertumbuhan bakteri selain *Coliform* (Tiara,dkk, 2019).
3. **Uji Pelengkap (*Complete Test*)** dilakukan menggunakan media Endo Agar. Media Endo Agar merupakan media selektif differensial dimana media dapat ditumbuhi oleh satu atau lebih mikroorganisme tertentu dengan ciri khas tertentu. Bakteri *Eschericia coli* akan tumbuh pada medium endo agar dengan ciri-ciri koloni besar-besar, *elevasi* cembung *smooth*, dan berwarna merah tua metalik (Sri, 2018).

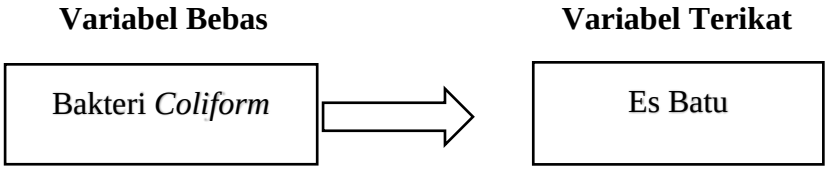
Prinsip tes pertama dan ketiga adalah sifat bakteri yang berkembang baik dalam waktu 24 sampai 72 jam pada suhu tertentu (dalam *incubator*) dan dalam suasana yang cocok yaitu sebuah media yang terdiri dari agar-agar yang mengandung beberapa jenis zat kimia yang merupakan gizi bagi jenis bakteri tertentu serta dapat mengatur nilai pH.

Prinsip tes kedua (metode MPN) adalah sama dengan prinsip tes pertama, hanya bakteri tidak berkembangbiak pada media (agar-agar) tapi tersuspensi dalam kaldu (borth media) yang mengandung gizi untuk pertumbuhannya. Bakteri-bakteri tersebut dapat dideteksi karena jenis bakteri tersebut mampu meragikan (fermentasi) salah satu unsur zat gizi seperti laktosa yang akibat proses peragian tersebut terbentuklah gas, gelembung-gelembung gas ini menunjukkan adanya bakteri tersebut.

Pemeriksaan mikrobiologis air sangat diperlukan untuk mencegah timbulnya pencemaran terhadap air yang dikonsumsi oleh manusia. Salah satu metode yang sering digunakan yaitu *Most Probable Number Method* (MPN). MPN

merupakan suatu metode tabung fermentasi yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya bakteri pada air (Basri Hadi, 2014)

2.5 Kerangka Konsep



2.6 Definisi Operasional

1. Es batu adalah suatu bahan penambah rasa dingin pada suatu makanan ataupun minuman yang ada dan sering dipakai oleh masyarakat sebagai bahan tambah rasa penyegar pada makanan ataupun minuman yanng dikonsumsi
2. *Coliform* adalah bakteri yang akan diperiksa pada es batu yang dijual di Jalan H.M Yamin Kecamatan Medan Perjuangan.