

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Air**

Air adalah zat atau unsur penyusun tubuh manusia 60-70% tubuh manusia adalah air. Air terdiri dari dua atom yaitu atom oksigen (O) dan atom hidrogen (H) berikatan secara kovalen yang termasuk gugus fungsi hidroksil (-OH) dengan rumus kimia H<sub>2</sub>O.

Cairan yang tidak berbau dan tidak berwarna ini menunjukkan kelarutan yang luar biasa pada suhu kamar untuk berbagai macam zat kimia. Makhluk hidup bergantung pada air untuk cairan tubuh mereka, seperti darah dan cairan pencernaan, karena diperkirakan kehidupan pertama kali muncul di laut. Di luar tata surya kita, ada planet-planet dan bulan-bulan lain yang memiliki air. Karena menyerap sebagian cahaya merah, air secara alami memiliki rona biru; tapi, ketika terkonsentrasi, air tampak tidak berwarna (Firmansyah & Sihombing, 2022).

Jumlah air yang dibutuhkan masyarakat yang dapat dibagi menjadi dua kategori berdasarkan penggunaan kebutuhan air bersih, yakni air yang dibutuhkan baik untuk keperluan perumahan maupun non-domestik. (Nur, 2019).

##### **2.1.1 Sumber air**

Distribusi berbagai bentuk air adalah sebagai berikut (Wicaksono, dkk, 2019): Lapisan tanah yang banyak mengandung air, yang menyebabkan air permukaan - air hujan yang mendarat di bumi tetapi tidak dapat diserap - sebagian besar menggenang dan akan mengalir menuju area yang lebih rendah. Air danau, sungai, dan lautan adalah contoh air permukaan.

- 1) Air yang telah mengalami penguapan, pengembunan, dan turun ke permukaan bumi sehingga menimbulkan hujan disebut air hujan.
- 2) Air angkasa diartikan sebagai air yang turun ke permukaan bumi dari atmosfer atau udara. Diperkirakan sekitar 0,001% air di bumi terkandung di lapisan udara. Air es, air salju, dan air hujan adalah beberapa jenis air luar angkasa.
- 3) Sekitar 0,6% dari total pasokan air di Bumi adalah air tanah, yang mencakup semua jenis air yang ditemukan di bawah tanah. Karena alasan ini, air tanah

melebihi air di atmosfer dan total volume air di danau dan sungai. Air tanah dikategorikan menjadi 11 kelompok berdasarkan tempat ditemukannya.

- a. Air tanah freatik adalah jenis air tanah dangkal yang ditemukan 9-15 meter di bawah permukaan tanah. Meskipun air tanah dangkal sering kali bebas dari kontaminan, ada kalanya air tanah dangkal dapat tercemar oleh kadar mangan dan besi yang tinggi.
- b. Air tanah artesis, yang terletak 80-300 meter di bawah permukaan tanah kedap air, ditemukan jauh di bawah tanah. Airnya memiliki kualitas yang lebih tinggi daripada air tanah dangkal.
- c. Vados, atau air tanah meteorik, adalah kombinasi dari air tanah dan debu meteor yang terbentuk setelah hujan atau curah hujan, tetapi sebelum kondensasi atmosfer. Sudah menjadi fakta umum bahwa proyektil kecil dapat berubah menjadi uap sebelum mencapai permukaan Bumi karena gesekan udara.

#### 2.1.2 Syarat Baku Mutu Air

Standar Higiene dan Sanitasi Sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023, Penggunaan Air untuk Sanitasi dan Higiene. Air yang digunakan untuk keperluan kebersihan rumah dan/atau pribadi tunduk pada Standar Kualitas Kesehatan Lingkungan untuk Tujuan Sanitasi dan Kebersihan. Rumah tangga yang memiliki akses mandiri terhadap air atau memiliki sumber air pribadi untuk kebutuhan sehari-hari menjadi sasaran penerapan media air SBMKL untuk sanitasi dan higiene.

**Tabel 2.1** Standar Higiene Dan Sanitasi Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023

No	Jenis Parameter	Kadar batas Maksimum	Satuan	Metode Pengujian
Mikrobiologi				
1	<i>escherichia coli</i>	0	cfu/100ml	SNI /APHA
2	<i>total coliform</i>	0	cfu/100 ml	SNI /APHA

## 2.2 Bakteri Coliform

Bakteri Coliform merupakan indikasi pengotor dan penolakan kontaminasi, dan keberadaannya dalam susu, produk susu, dan minuman merupakan bukti yang signifikan akan hal ini. Laktosa dapat diuraikan menjadi gas dan asam oleh sekelompok bakteri aerobik berbentuk batang, gram negatif, dan tidak berspora dalam waktu empat puluh delapan jam saat suhu 37 derajat Celcius. Dalam komunitas ilmiah, bakteri ini disebut sebagai coliform ( Nurmalika & Apriyani,2021)

Bakteri coliform adalah penyebab paling umum dari keracunan makanan. Sebagai bakteri indikator, bakteri coliform relatif kuat. Bakteri coliform yang ditemukan dalam kotoran manusia disebut coliform tinja, sedangkan coliform yang ditemukan pada tanaman atau hewan mati disebut coliform non-tinja.(Maharani,dkk,2023).

## 2.3 *Escherichia Coli*

Taksonomi

Nama ilmiah : *Escherichia coli*

Kerajaan : *Pseudomonadati*

Genus : *Escherichia*

Ordo : *Enterobacterales*

Kelas : *Gammaproteobacteria*

Domain : *Bacteria*

Famili : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli*

Ciri morfologi umum dari bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut: mereka berbentuk batang, dengan ukuran sekitar 1-2 mikrometer panjangnya dan 0,25-1 mikrometer lebarnya. *E. coli* memiliki flagela yang memungkinkannya untuk bergerak secara aktif. Selain itu, seperti bakteri gram-negatif lainnya, *E. coli* memiliki lapisan peptidoglikan tipis dan membran luar lipopolisakarida (Murray,dkk,2019).

## **2.4 MOST PROBABLE NUMBER**

Pendekatan Kemungkinan Maksimum (MPN) Salah satu cara untuk menghitung jumlah mikroba dalam cairan tertentu adalah melalui metode MPN, yang mengukur laju pertumbuhan mikroba dalam media tersebut.(Anisa,Dkk,2023).

Teknik MPN dibagi menjadi tiga tahap yang berbeda. Tahap pertama adalah uji pendugaan. Untuk mencapai pelemahan akhir, satu mililiter ditambahkan ke dalam tiga tabung reaksi yang telah diisi dengan sembilan mililiter kaldu Lactose Broth (LB). Selanjutnya, tabung-tabung reaksi ini kemudian ditempatkan di dalam tabung Durham. Setelah masa inkubasi 1×24 jam pada suhu 37°C, tabung-tabung tersebut kemudian diberi label. Tabel dikonsultasikan untuk mengevaluasi perubahan warna dan gas yang diamati setelah satu hari. Adanya gas dan perubahan warna menjadi kuning menunjukkan hasil yang positif. Pemeriksaan Terverifikasi. LB positif laktosa dikultur dalam media Brilliant Green pada suhu 44°C dan 37°C selama 24 jam sebelum diamati dalam satu tabung media Escherichia coli. Warna menunjukkan hasil yang baik. (Utami&Miranti,2020) Kemudian untuk menilai nilai mpn dapat ditunjukkan oleh tabung mpn 5.1.1 berikut

**Tabel 2.2.** Table MPN 5 1 1

Jumlah media yang positif(+)			Nilai MPN/100 ml
5x10 ml	1x1 ml	1x 0,1 ml	
0	0	0	0
0	0	1	2
0	1	0	2
0	1	1	4
1	0	0	2
1	0	1	4
1	1	0	4
1	1	1	7
2	0	0	5
2	0	1	8
2	1	0	8
2	1	1	10
3	0	0	9
3	0	1	13
3	1	0	12
3	1	1	16
4	0	0	17
4	0	1	21
4	1	0	22
4	1	1	27
5	0	0	67
5	0	1	84
5	1	0	265
5	1	1	1
			≤979

## 2.5 ANGKA LEMPENG TOTAL

Kuantitas mikroorganisme dalam suatu sampel dapat dipastikan secara kuantitatif dengan menggunakan pendekatan Total Plate Quantity (ALT). Bila

menggunakan media padat, uji ALT menghasilkan koloni yang terlihat jelas sebagai angka dalam koloni (CFU) per mililiter (BPOM, 2008). Plate Count Agar (PCA) adalah media padat yang digunakan dalam uji ALT. Ketika dikultur dalam kondisi yang tepat, setiap suspensi sel mikroba dalam teknik ALT pada akhirnya akan tumbuh menjadi koloni. Koloni bakteri adalah populasi bakteri yang berkerabat dekat yang telah menjajah suatu media kultur. Untuk mendapatkan angka perkiraan jumlah mikroba dalam suspensi, setelah inkubasi, Anda dapat melihat berapa banyak koloni yang tumbuh. Salah satu cara untuk menggambarkan jumlah sel hidup pada bakteri adalah dengan melihat jumlah viabelnya, yaitu jumlah total bakteri yang dihitung.

Koloni pada suatu media sering kali berasal dari banyak mikroba karena bakteri tertentu suka bergerombol atau berantai. Jika suatu bakteri ditumbuhkan pada media dan kondisi yang tepat maka akan terbentuk satu koloni. Jumlah bakteri yang bertahan hidup dan menghasilkan satu koloni diukur dalam koloni, atau unit pembentuk koloni, atau CFU. Menurut BPOM RI (2006), cawan agar yang ideal untuk perhitungan adalah cawan yang memiliki koloni antara 30 hingga 300.

Berikut ini adalah beberapa teknik ALT:

- a. Teknik Pour Plate melibatkan penyebaran kuman secara merata pada media agar cair dengan menggabungkannya dengan suspensi bakteri. Sebelum menumbuhkan larutan bakteri pada media agar dalam cawan petri harus diencerkan.
- b. Spread Plate adalah teknik budidaya bakteri yang melibatkan penambahan suspensi bakteri ke media agar yang dipadatkan dan disebarakan secara merata. Pendekatan ini mirip dengan metode pelat tuang dimana suspensi bakteri diencerkan sebelum ditumbuhkan pada media agar dalam cawan petri. Berikut beberapa syarat dalam menetapkan standar penghitungan koloni dengan metode ALT:
  - a. Hanya ada dua angka yang digunakan dalam pelaporan: angka satuan dan angka desimal. Jika jumlahnya kurang dari atau sama dengan lima, bulatkan ke atas.
  - b. Jumlah koloni dicatat jika ada 30-300 per cawan petri, pada konsentrasi yang paling encer.

- c. jika, untuk semua pengenceran, kurang dari tiga puluh koloni yang dikumpulkan per cawan petri. Jumlah pastinya masih tertulis.
- d. Jika lebih dari 300 koloni diperoleh per cawan petri pada semua pengenceran, pengenceran terbesar digunakan untuk menghitung koloni. Jumlah pastinya masih tertulis.
- e. Hitung rata-rata untuk pelaporan jika jumlah koloni dari setiap tingkat pengenceran berkisar antara 30-300 dan temuan tertinggi dan terendah mempunyai perbandingan  $\leq 2$ . Pilih nilai terkecil untuk pelaporan
- f. Setiap tingkat pengenceran menghasilkan 30-300 koloni, dan rasio dari dua set hasil harus kurang dari atau sama dengan.
- g. jika koloni menyusut hingga ukuran lebih dari setengah kapasitas cawan petri. Kami menyebut koloni ini sebagai "penyebar h". Hasilnya dirata-ratakan jika pengulangan memenuhi kriteria.