

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang paling utama bagi makhluk hidup. Manusia dan makhluk hidup lainnya sangat bergantung dengan air demi mempertahankan hidupnya. Air yang digunakan untuk konsumsi sehari-hari harus memenuhi standar kualitas air bersih. Air bersih memiliki beberapa kriteria yaitu air yang jernih, tidak berwarna, berasa tawar, dan tidak berbau (Onny, 2004). Seiring perkembangan zaman dan penambahan jumlah penduduk, permintaan terhadap kualitas dan kuantitas air bersih terus meningkat. Kebutuhan air semakin lama semakin meningkat sesuai dengan keperluan dan taraf kehidupan penduduk. Masalah yang banyak dihadapi terkait dengan air adalah berkurangnya air bersih yang dapat digunakan untuk konsumsi sehari-hari.

Secara umum sebagian besar kebutuhan air bersih di masyarakat bersumber pada sumur gali. Air bersih yang memenuhi syarat kesehatan harus bebas dari pencemaran dan harus memenuhi standar baik persyaratan fisik, kimia dan biologis, karena air minum yang tidak memenuhi standar kualitas dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Effendi, H,2003).Di bidang mikrobiologi air, beberapa mikroorganisme khususnya bakteri dan mikroalgae, keberadaannya dapat digunakan sebagai indikator alami terhadap keberadaan pencemar organik. Adanya cemaran feses di dalam air dapat diketahui dengan adanya kelompok bakteri *coli*. Pada penentuan kualitas air

secara mikrobiologi adanya bakteri tersebut ditentukan berdasarkan tes tertentu dengan perhitungan tabel *MPN (Most Probable Number)*/ *APM (Angka Paling Mungkin)*. (Suriawiria, 2008).

Kelompok bakteri *coli*, merupakan mikroorganisme indikator di dalam air, bahan makanan, dan lain sebagainya untuk menunjukkan adanya mikroorganisme berbahaya, yang mempunyai persamaan sifat gram negatif berbentuk batang, tidak mempunyai spora dan mampu memfermentasikan kaldu laktosa pada temperatur 37°C dengan membentuk asam dan gas di dalam waktu 48 jam. (Suriawiria, 2008).

Escherichia coli merupakan indikator pencemaran air. Hal yang menyebabkan menurunnya kualitas air sumur gali diantaranya jumlah *E. coli* pada air sumur diluar ambang batas maksimum. Kandungan *E. coli* pada air sumur yang dipakai mempunyai peranan besar dalam penularan berbagai macam penyakit. Lokasi sumber air minum yang tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia nomor SNI 03 – 2916-1992 dimana jarak sumber air minum < 10 meter dengan sumber pembuangan limbah ataupun saluran pembuangan air limbah, pembuangan sampah, pembuangan kotoran hewan, jamban, dan *septic tank* dapat menjadi penyebab kontaminasi. Selain itu letak sumur yang mengikuti arah aliran air dan terletak lebih rendah dari sumber kontaminasi dapat memperbesar kemungkinan kontaminasi (Katiho dkk, 2011).

E. coli merupakan bakteri indikator kualitas air karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses, yang

kemungkinan juga mengandung mikroorganisme *enteric pathogen* lainnya (*Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*). *E. coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *E. coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare (Brooks, 2008). Menurut Suharyono (2008) bakteri *coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup di dalam saluran pencernaan manusia. Bakteri *coliform* merupakan indikator keberadaan bakteri patogenik. Lebih tepatnya, bakteri *coliform fecal* adalah indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan *coliform fecal* menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Jadi makin sedikit kandungan *coliform*, artinya kualitas air semakin baik. Selain itu mendeteksi *coliform* jauh lebih murah, cepat dan sederhana daripada mendeteksi bakteri patogenik lain.

Kebutuhan air untuk minum (termasuk untuk masak) harus mempunyai persyaratan khusus agar air tersebut tidak menimbulkan penyakit bagi manusia (Notoatmodjo, 2007). Menurut hasil penelitian Waturangi (2008) bahwa bakteri patogen air minum adalah bakteri *E. coli*, ini cukup membahayakan bagi kesehatan anak. Air minum yang terkontaminasi bakteri *E. coli* dapat menyebabkan penyakit gangguan saluran pencernaan sehingga menyebabkan diare. Menurut Standart Nasional Indonesia (SNI) syarat *E. coli* dalam minuman 0 (nol) koloni per 100 ml.

Tingginya tingkat penyakit diare berkaitan dengan bakteri *E. coli* yang terdapat di Indonesia, khususnya di kota-kota kecil. Minimnya pengetahuan

masyarakat tentang bahaya bakteri *E. coli* mengakibatkan kurangnya kesadaran untuk mendeteksi dan mengambil langkah-langkah pencegahan terhadap bakteri tersebut (Santoso, 2008).

Uraian di atas menjelaskan bahwa kemungkinan kontaminasi mikroorganisme pada air adalah tinggi. Untuk melakukan pengawasan maka dilakukan pengujian kualitas air secara berkala untuk menjamin ketersediaan air bersih yang sehat dan aman bagi pemenuhan kebutuhan air masyarakat. Adapun cara pengujian kualitas air bersih atas kontaminasi bakteri yang biasa dilakukan adalah pemeriksaan angka *MPN coliform*. Pemeriksaan angka *MPN coliform* air bersih salah satunya dapat dilakukan dengan metode tabung ganda dengan menggunakan media *Lactose Broth (LB)* dan media *Brilian Green Lactose Broth (BGLB)*.

Pemeriksaan kualitas air bersih berdasarkan syarat mikrobiologi, harus sesuai Keputusan Menteri Kesehatan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990, tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. Termasuk didalamnya air sumur gali. Pemeriksaan laboratorium ini dipengaruhi oleh tahap pra-analitik, tahap analitik dan pasca-analitik. Untuk menjamin hasil pemeriksaan laboratorium tentang Angka *MPN coliform*, pada tahap pra analitik harus dilakukan pengambilan bahan pemeriksaan dan pengelolaannya sesuai prosedur yang ada. Karena jenis bakteri ini dapat tumbuh pada media air.

Pertumbuhan mikroorganisme lebih ditunjukkan oleh adanya peningkatan jumlah mikroorganisme dan bukan peningkatan ukuran sel

individu. Ciri khas reproduksi bakteri adalah pembelahan biner, di mana dari satu sel bakteri dapat dihasilkan dua sel anakan yang sama besar. Interval waktu yang dibutuhkan bagi sel untuk membelah diri atau untuk populasi menjadi berjumlah dua kali lipat dikenal sebagai waktu generasi. Tidak semua spesies bakteri memiliki waktu generasi yang sama. Mayoritas bakteri memiliki waktu generasi berkisar 1-3 jam. Bakteri *E. coli* memiliki waktu generasi sekitar 20 menit. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dapat dibedakan menjadi faktor fisik dan faktor kimia termasuk nutrisi dalam media kultur. Faktor fisik meliputi suhu, pH, gas atmosfer, cahaya, dan tekanan osmosis. Faktor kimia meliputi nutrisi dan media kultur, yaitu substrat (Sylvia, 2008).

Pengujian laboratorium terdiri dari beberapa tahap. Tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik. Semua tahapan tersebut berpengaruh terhadap pengendalian mutu laboratorium. Kesalahan pada proses pra-analitik dapat memberikan kontribusi sekitar 61% dari total kesalahan pada hasil pemeriksaan laboratorium, sementara kesalahan analitik 25%, dan kesalahan pasca analitik 14% (Yaqin, A,2015). Proses pra-analitik dibagi menjadi dua kelompok, yaitu : pra-analitik ekstra laboratorium dan pra-analitik intra laboratorium. Proses-proses tersebut meliputi persiapan sampling, pengambilan sampel, pengiriman sampel ke laboratorium, penanganan sampel, dan penyimpanan sampel.

Pengambilan sampel untuk pemeriksaan kualitas air di UPT Laboratorium Kesehatan Lingkungan, Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta

dilakukan oleh Sanitarian Puskesmas wilayah setempat, sesuai dengan lokasi titik sampling. Karena berbagai tugas dan kepentingan, seringkali pengiriman sampel ke laboratorium tertunda beberapa lama tanpa ada perlakuan tertentu pada sampel. Namun sampai saat ini belum diketahui apakah penundaan tersebut berpengaruh terhadap hasil uji laboratorium. Dengan latar belakang ini, peneliti ingin menguji pengaruh lama penundaan pemeriksaan air sumur gali terhadap angka *MPN coliform*.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh lama penundaan pemeriksaan air untuk uji kualitas terhadap angka *MPN coliform* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh lama penundaan pemeriksaan air untuk uji kualitas terhadap angka *MPN coliform*.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui rerata angka *MPN coliform* pada air sumur gali yang segera diperiksa setelah pengambilan sampel.
- b. Untuk mengetahui rerata angka *MPN coliform* pada air sumur gali yang didiamkan beberapa waktu.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi :

1. Ilmu Pengetahuan

Menambah ilmu pengetahuan (informasi ilmiah) mengenai pengelolaan bahan pemeriksaan uji kualitas air untuk mikrobiologi.

2. Tenaga Kesehatan

Membantu tenaga teknologi laboratorium medik, sanitarian dan lainnya dalam rangka pengambilan bahan air untuk pemeriksaan mikrobiologi.

3. Peneliti

a. Menambah pengetahuan dan wawasan peneliti dalam melakukan suatu penelitian tentang pertumbuhan bakteri *E. coli* dalam bahan pemeriksaan air.

b. Menerapkan ilmu yang telah didapat selama menempuh pendidikan di Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang ilmu Teknologi Laboratorium Medik bagian Bakteriologi tentang pengambilan bahan pemeriksaan air dan pengelolaannya untuk pemeriksaan mikrobiologi.

F. Keaslian Penelitian

Hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini antara lain:

1. Diah Prita Hapsari, 2004, Pengaruh lama penyimpanan dan jenis air minum terhadap mutu mikrobiologi. Jenis penelitian adalah eksperimen dengan rancangan faktorial. Analisis statistik menggunakan ANOVA dua arah dengan derajat kepercayaan 99%. Tidak ada pengaruh lama penyimpanan, jenis air minum dan interaksi antara lama penyimpanan dan jenis air minum terhadap total bakteri air minum ($p > 0,01$).

2. Penelitian Handarini dan Rohayati pada tahun 2012 dengan judul “Gambaran Bakteri *Coliform* pada Air PDAM dengan Metode *Most Probable Number (MPN)* di Komplek Mega Brata, Ciwastra, Kota Bandung”. Penelitian tersebut bertujuan untuk menentukan jumlah perkiraan terdekat populasi bakteri *coliform* pada air PDAM yang berada di daerah Komplek Mega Brata. Hasil pemeriksaan *MPN coliform* PDAM di Komplek Mega Brata diketahui dari 17 sampel penelitian sebanyak 71% memenuhi syarat kualitas air bersih secara bakteriologi dengan kisaran $MPN < 3-4 / 100$ ml, sedangkan 29% tidak memenuhi syarat kualitas air bersih dengan kisaran *MPN* mencapai 93 MPN/ 100 ml.
3. Penelitian Fathoni Afif, Erly, dan Endrinaldi pada tahun 2015 dengan judul “Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Padang Selatan”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kehadiran bakteri *E. coli* pada air minum yang diproduksi depot air minum isi ulang di Kecamatan Padang Selatan. Hasil penelitian didapatkan bahwa 10 dari 13 sampel tercemar oleh bakteri *coliform* dan 2 sampel memenuhi syarat untuk penelitian selanjutnya secara kualitatif. Pada penelitian lanjutan, tidak ditemukan bakteri *E. coli* namun ditemukan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Persamaan ketiga penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah sama-sama melakukan pemeriksaan *coliform* air dengan metode tabung ganda/*MPN*, sehingga media yang digunakanpun juga sama. Perbedaannya adalah

penelitian tersebut melakukan uji keberadaan bakteri *coliform* dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air minum, sedangkan penulis melakukan uji keberadaan bakteri *coliform* untuk uji kualitas air bersih dan untuk melihat perbedaan angka *MPN coliform* dengan penundaan waktu pemeriksaan.