

UJI KANDUNGAN BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* PADA AIR PDAM DONGGALA

Hamidah

*Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah, Palu.
Email : Hamidah.mida82@yahoo.com*

ABSTRAK

Air merupakan materi yang sangat penting dalam kehidupan, baik tanaman, hewan maupun manusia. Kehidupan manusia tentu tidak terlepas dari kebutuhan akan air bersih terutama air minum. PDAM atau Perusahaan Daerah Air Minum merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. Tersedianya air bersih dan sehat merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi seluruh masyarakat. Untuk itu maka sangat penting untuk diperhatikan kualitasnya dalam hal ini dari segi bakteri *Escherichia coli*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat bakteri *Escherichia coli* pada air PDAM Donggala. Jenis penelitian ini adalah Observasional yang bertujuan untuk mengetahui kandungan *Escherichia coli* pada air PDAM Donggala di Instalasi Pengolahan Air (IPA). Jika hasil penelitian dinyatakan positif atau terdapat kandungan *Escherichia coli* maka dilanjutkan dengan uji kuantitatif yaitu untuk mengetahui berapa jumlah kandungan *Escherichia coli* yang ada pada air yang telah diteliti. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium kesehatan daerah, maka dapat disimpulkan bahwa Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang terdapat di PDAM Donggala, yaitu di Kawatuna, Porame, dan Lekatu tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* (Memenuhi Syarat). Dari penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan kepada pihak petugas PDAM Donggala untuk menjaga dan memperhatikan hasil olahan air khususnya di Instalasi Pengolahan Air (IPA) sebelum di distribusikan ke konsumen.

Kata Kunci: PDAM Donggala, Bakteri *Escherichia coli*

ABSTRACT

Water is one of material that is really important in life, plants, animal, and human being. Of course human being need clean water like drinking water. PDAM or drinking water a company area. Is one of business that is own by region government. Who handle about water distribution that is really important to care about the quality from bacteria side, exactly Escherichia coli. This research is obligated to know is there bacteria Escherichia coli in the water of PDAM Donggala. The type of research is observational which is wanted to know the contain of Escherichia coli in the water contain installation. If the research is claimed to be positive or contain of Escherichia coli so the research will be continued with kuantitatif test to know how many Escherichia coli that is existed in the water that has been research. Based on the result of research that is done in the laboratory health government, so it can be concluded that water processing installation in PDAM Donggala, especially in Kawatuna, Porame, and Lekatu are not contained of Escherichia coli bacteria qualified. From this research that has been done. The research recommended to the PDAM employee to keep and to care for the result of water processed, especially in water process installation (IPA) before it is distributed to the consumer.

Keywords: PDAM Donggala, Bacteria *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Air merupakan materi yang sangat penting dalam kehidupan, baik tanaman, hewan maupun manusia. Kehidupan manusia tentu tidak terlepas dari kebutuhan akan air bersih terutama air minum. Selam ini kebutuhan akan air dipenuhi dari berbagai sumber antara lain airtanah, air sungai, air hujan, air pegunungan dan air laut yang diolah sedemikian rupa dan ditawarkan sebagaibahan baku air^[1].

Kebutuhan akan air semakin lama semakin meningkat sesuai dengan keperluan dan tarafkehidupan penduduk. Masalah utama yang harus dihadapi dalam pengolahan air adalah semakin tingginya tingkat pencemaran air, baik pencemaran yang berasal dari air limbah rumah tangga maupun limbah industri, sehingga upaya-upaya baru terus dilakukan untuk mendapatkan sumber air, khususnya untuk pemenuhan akan air minum yang memenuhi persyaratan yang telah di tetapkan^[1].

Di Indonesia terdapat empat dampak kesehatan besar disebabkan oleh pengelolaan air dan sanitasi yang buruk, yakni diare, tipus, polio dan cacangan. Hasil survei pada tahun 2006 menunjukkan bahwa kejadian diare pada semua usia di Indonesia adalah 423 per 1.000 penduduk dan terjadi satu-dua kali per tahun pada anak-anak berusia di bawah lima tahun^[2].

Mengingat pentingnya sumber daya alam, khususnya sumber air bersih yang perannya sangat penting bagi kehidupan manusia, maka pengelolaannya menjadi wewenang negara yang telah diatur dalam

pemerintah pusat melalui Pemerintah Daerah menyerahkan wewenang pengelolaan air bersih ini kepada Pemerintah Daerah dalam suatu Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yaitu Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)^[3].

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, PDAM Donggala memanfaatkan beberapa sumber seperti sungai, air tanah dalam, dan mata air, yang pengolahannya sesuai dengan karakteristik dari sumber air tersebut. PDAM atau Perusahaan Daerah Air Minum merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. Tersedianya air bersih dan sehat merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi seluruh masyarakat. Untuk itu maka sangat penting untuk diperhatikan kualitasnya dalam hal ini dari segi bakteri *Escherichia coli*^[3].

Bakteri merupakan salah satu organisme uniseluler berukuran kecil yang terdapat hampir diseluruh ekosistem. Bakteri berfungsi untuk mendegradasi dan mendaur ulang unsur atau elemen esensial, sehingga menjadi salah satu organisme utama dalam suatu ekosistem. Ancaman yang dapat membahayakan kesehatan konsumen, sebab *Escherichia coli* bersifat patogen yang dapat menyerang manusia maupun hewan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan bakteri *Escherichia coli* memproduksi toksin yang dapat menyebabkan timbulnyagastroenteritis pada manusia dan hewan yang ditandai dengan gejala diare, demam kadang disertai muntah bahkan kematian.

PDAM Donggala secara rutin melakukan pemeriksaan air khususnya bakteriologi. Data dari pemeriksaan bakteriologis pada tahun 2015 masih ada ditemukannya kandungan *Escherichia coli* yang melebihi nilai ambang batas. PDAM Donggala memiliki 3 (Tiga) Instalasi Pengolahan Air (IPA) untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan kebutuhan air. Menurut data laboratorium PDAM Donggala, dari 3 Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang ada menunjukkan hasil pemeriksaan sebelumnya ditemukan kandungan bakteri *Escherichia coli* tertinggi terdapat di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Kawatuna dan kemudian di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Lekatu, sementara untuk Instalasi Pengolahan Air (IPA) Porame hasil pemeriksaannya sudah memenuhi syarat.

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416 tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air menimbang bahwa kualitas air yang digunakan masyarakat harus memenuhi syarat kesehatan agar terhindar dari gangguan kesehatan. Oleh karena itu maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang uji kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air PDAM Donggala^[4].

Data dari pemeriksaan bakteriologis pada tahun 2015 masih ada ditemukannya kandungan *Escherichia coli* yang melebihi nilai ambang batas. Menurut data laboratorium PDAM Donggala, dari 3 (Tiga) Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang ada menunjukkan hasil pemeriksaan sebelumnya ditemukan kandungan

Escherichia coli tertinggi terdapat di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Lekatu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat bakteri *Escherichia coli* pada air PDAM Donggala.

BAHAN DAN CARA

Jenis penelitian ini adalah Observasional yang bertujuan untuk mengetahui kandungan *Escherichia coli* pada air PDAM Donggala di Instalasi Pengolahan Air (IPA)^[5].

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Pengolahan Air (IPA) PDAM Donggala yang dilaksanakan pada bulan Maret Tahun 2016. Yang menjadi objek penelitian dalam penelitian ini adalah seluruh Instalasi Pengolahan Air (IPA) PDAM Donggala yang berjumlah 3 unit.

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap air olahan di Instalasi Pengolahan Air PDAM Donggala. Data sekunder diperoleh dari tinjauan kepustakaan dan literatur.

Sampel dari Instalasi Pengolahan Air PDAM Donggala yang telah diambil, diperiksa di laboratorium dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) untuk mengetahui kandungan *Escherichia coli* dari sampel yang telah diambil.

HASIL

Berdasarkan pengamatan di lapangan serta pengambilan sampel air di PDAM Donggala. Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan hasil dari

pemeriksaan laboratorium kesehatan daerah.

Pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) PDAM Donggala

Tabel 1
Hasil Pemeriksaan Jumlah *Escherichia coli* Air IPA PDAM Donggala

| PEMERIKSAAN BAKTERIOLOGI | | | | |
|--------------------------|----------|---------------------------|-----------------------|-----|
| NO | LOKASI | Hasil | | Ket |
| | | Pemeriksaan (MPN/ 100 ml) | Standar (MPN/ 100 ml) | |
| 1 | Kawatuna | 0 | 10 | MS |
| 2 | Porame | 0 | 10 | MS |
| 3 | Lekatu | 0 | 10 | MS |

Sumber : Data Sekunder, 2016

Dari tabel 1 menunjukkan bahwa hasil penelitian jumlah bakteri *Escherichia coli* di Instalasi Pengolahan Air (IPA) PDAM Donggala pada tahun 2016 di lokasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) di Kawatuna, Porame, dan Lekatu semua hasil pemeriksaan MPN diperoleh 0 per 100 ml.

Metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode tabung fermentasi atau pengujian MPN terbagi atas 2 (dua) tahap yaitu :

Tes Pendugaan

Hasil penelitian didapatkan data hasil uji penduga setelah diinkubasi selama 2x24 jam dalam suhu 37°C menunjukkan bahwa nilai MPN air pada Instalasi Kawatuna, Porame dan Lekatu sebesar 0 per 100 ml atau tidak terdapat pertumbuhan bakteri yang muncul, pada

prosedur ini menggunakan tabung yang mengandung media LB, dan pertumbuhan populasi bakteri diamati pada beberapa pengenceran serta melihat ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri pada setiap konsentrasi volume pengenceran jika terdapat pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan dengan adanya gelembung maka dilanjutkan ke prosedur penegasan.

Tes Penegasan

Bakteri golongan coli tinja mempunyai kemampuan untuk memfermentasikan laktosa pada suhu 44°C selama waktu 2x24 jam, dan kemampuan ini merupakan dasar dari analisa bakteri golongan coli tinja dengan prosedur tabung fermentasi. Adanya pertumbuhan coli tinja dapat diketahui bila ada gas pada tabung durham yaitu tabung kecil yang mempunyai volume 2ml yang ditempatkan dalam tabung fermentasi. Tabung durham berisi cairan yang sama dengan yang ada di dalam tabung fermentasi dan letaknya terbalik sehingga sebagian gas asal fermentasi terperangkap di dalam tabung durham tersebut. Peneliti tidak melakukan prosedur ini karena pada saat prosedur pendugaan tidak terdapat bakteri *Escherichia coli*. Pada keseluruhan hasil air pengolahan juga dapat dilihat nilai MPN sebesar 0 per 100 ml, hal tersebut dapat diartikan bahwa Instalasi Pengolahan Air (IPA) di Kawatuna, Porame dan Lekatu tidak mengandung bakteri *Escherichia coli*.

PEMBAHASAN

Instalasi Pengolahan Air (IPA)

PDAM Donggala memiliki 3 unit Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang berkapasitas masing-masing, Kawatuna dengan kapasitas 20 liter per detik, Porame dengan kapasitas 20 liter per detik, dan Lekatu dengan kapasitas 10 liter per detik. Air bersih adalah kebutuhan penting dalam kehidupan manusia. Dalam keseharian air bersih digunakan untuk berbagai keperluan. PDAM Donggala yang bergerak menyediakan air bersih bagi masyarakat melakukan pengolahan air bersih dengan menggunakan Instalasi Pengolahan Air (IPA).

Instalasi Pengolahan Air (IPA) terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

- a. Bangunan intake (bangunan pengumpul air), bangunan intake berfungsi sebagai bangunan pertama untuk masuknya air baku kedalam instalasi untuk diolah. Sumber air utamanya diambil dari air tanah dalam dan air permukaan atau air sungai. Sumber sungai yang dimanfaatkan PDAM Donggala untuk selanjutnya diolah yaitu di Kawatuna bersumber dari sungai kawatuna, Porame bersumber dari sungai Tara, dan Lekatu bersumber dari sungai salena. Pada bangunan ini terdapat *bar screen* (penyaring kasar) yang berfungsi untuk menyaring benda-benda yang ikut tergenang dalam air seperti daun-daun dan batang pohon.
- b. Pra sedimen, bak ini digunakan bagi sumber air yang karakteristik turbiditasnya tinggi (kekeruhan yang menyebabkan

air berwarna coklat). Pada bak ini berfungsi untuk pengendapan awal untuk mengurangi beban pengolahan.

- c. WTP (*Water Treatment Plant*)

Ini adalah bangunan pokok dari sistem pengolahan air bersih. Bangunan ini terdiri dari beberapa bagian :

- 1) Koagulasi, pemberian koagulan (Tawas)

Disinilah proses kimiawi terjadi, pada proses ini dilakukan proses destabilisasi partikel koloid dengan berbagai partikel koloid yang terkandung di dalam air agar terpisah air dari pengotor yang terlarut didalamnya.

- 2) Flokulasi

Proses ini untuk pembentukan atau pengikatan flok-flok pada air berupa partikel halus agar menjadi flok yang besar.

- 3) Sedimentasi

Proses pengendapan hasil flok pada air yang dilakukan pada unit sebelumnya dan hasil dari flok tersebut perlahan akan mengendap sesuai berat jenisnya.

- 4) Filter

Proses penyaringan dengan menggunakan media kerikil dan pasir silika.

- 5) Desinfektan

Setelah air bersih dari kotoran selanjutnya dilakukan desinfeksi yang bertujuan untuk membunuh kuman dan bakteri pada air tersebut. PDAM Donggala melakukan desinfeksi dengan menggunakan kaporit.

- d. Reservoir

Tempat penampungan sementara air bersih sebelum didistribusikan ke pelanggan

melalui pipa-pipa secara gravitasi.

Pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan metode Most Probable Number (MPN) pada Instalasi Pengolahan Air PDAM Donggala.

Dalam mengukur pertumbuhan mikroba, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah sel atau memperkirakan massa sel yaitu dengan menggunakan metode : membran filtrasi, *standard plate count*, MPN (*most probable number*).

Dalam penelitian pemeriksaan air Instalasi Pengolahan Air PDAM Donggala dengan menggunakan metode MPN, metode MPN digunakan karena selain dapat menentukan jumlah spesifik mikroba tertentu, juga cukup mudah untuk dilakukan. Pemeriksaan untuk bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN), pada prinsipnya metode ini digunakan karena kemampuan bakteri *Escherichia coli* yang mampu memfermentasikan laktosa [6], bakteri-bakteri tersebut mampu meragikan (fermentasi) salah satu unsur zat gizi seperti laktosa yang akibat proses peragian tersebut terbentuklah gas gelembung yang menunjukkan adanya bakteri [7]. Penelitian ini meliputi dua tahapan yaitu uji penduga dengan menggunakan *lactose broth* (LB), uji penegasan dengan menggunakan *brilliant green lactose bile* (BGLB).

Escherichia coli jika masuk kedalam saluran pencernaan dalam jumlah banyak dapat membahayakan kesehatan. Menurut Pelczar dalam Dewi

Sugiarti walaupun *Escherichia coli* merupakan bagian dari mikroba normal saluran pencernaan, tapi saat ini sudah terbukti bahwa *Escherichia coli* mampu menyebabkan gastro enteritis taraf sedang hingga parah pada manusia dan hewan. Pada kondisi tertentu *Escherichia coli* dapat mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh dan dapat tinggal di dalam pelvis ginjal dan hati [8].

Hasil negatif yang didapatkan dari hasil pemeriksaan dikarenakan pemberian desinfektan pada saat mengolah air dalam Instalasi Pengolahan Air (IPA). Penelitian sebelumnya oleh S. Fandi menjelaskan metode yang digunakan dalam proses desinfeksi oleh petugas PDAM Donggala sudah cukup baik dilihat dari hasil pemeriksaan sampel air pada kran bak *clear well* (Tempat Air Bersih) [9].

Menurut hasil penelitian Hasria PDAM di beberapa Kota Makassar ditemukan adanya *Escherichia coli* [10]. Salah satu upaya untuk menetralkan pengaruh pencemaran *Escherichia coli* adalah dengan menggunakan kaporit, namun penggunaan kaporit yang berlebih juga tidak dianjurkan karena juga memiliki efek samping terhadap kesehatan. Menurut PERMENKES RI No 907/MENKES/SK/VII/2002, sebagaimana kadar maksimal klorida yang diperbolehkan untuk air minum adalah 250 mg/l [11].

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium kesehatan daerah, maka dapat disimpulkan bahwa Instalasi Pengolahan Air yang terdapat di

PDAM Donggala, yaitu di Kawatuna, Porame, dan Lekatu tidak terdapat bakteri *Escherichia coli*, dengan hasil 0 per 100 ml (Memenuhi Syarat).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan kepada pihak Institusilebih menambah buku pengetahuan mengenai air bersih, untuk pihak instansidiharapkan kepada pihak petugas PDAM Donggala untuk menjaga dan memperhatikan hasil olahan air khususnya di Instalasi Pengolahan Air (IPA) sebelum di distribusikan ke konsumen dan diharapkan untuk peneliti selanjutnya agar dapat meneruskan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kadar penggunaan kaporit pada air PDAM Donggala dalam mematikan bakteri *Escherichia coli*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Palu yang telah membantu membiayai penelitian ini serta Kepala Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Donggala yang memberikan izin untuk melakukan penelitian di PDAM Donggala.

DAFTAR PUSTAKA

1. Radji, M., et al, (2008), Pemeriksaan Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Di Beberapa Depo Air Minum Isi Ulang Di Daerah Lenteng Agung Dan Strengseng Sawah Jakarta Selatan. Majalah Ilmu Kefarmasian 101-109
2. Azzahra. M, 2008, *Krisis Air Bersih Di Indonesia*,Majalah PERPAMSI, Edisi 193: 60-63.
3. Akbar. Andri, 2010, *Gambaran Umum PDAM*, Majalah PERPAMSI, Edisi,201: 37-39.
4. Peraturan Menteri Kesehatan No.416, 1990, *Tentang Air Bersih*, Menkes RI, Jakarta.
5. Sakung, J, dan Sudirman, 2015,*Pedoman Penulisan dan Penilaian Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah, Palu.
6. Salmon. Paulina, 2011, *Analisa Kualitas Mikrobiologi Air PDAM dan Air Sumur Gali Di Lingkungan Pemukiman Semarang*, Fakultas Kesehatan, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
7. Andika. Duta, 2013, *Kadar Sisa Chlor dan Kandungan Bakteri E. coli Perusahaan Air Minum Tirta Moedal Semarang Sebelum dan Sesudah Pengolahan*, Jurnal Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang.
8. Sugiarti, Dewi (2010), *Studi Tentang Kualitas Air Bersih di Pav. Anggrek RSUD Undata Palu*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah, Palu.
9. Sfandi, 2010, *Uji Bakteriologi Air PDAM Donggala*, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes, Palu
10. Alang. Hasria, 2015, *Deteksi Coliform Air PDAM Di Beberapa Kecamatan Kota Makassar*, STKIP-IP Fakultas MIPA, Makassar
11. Peraturan Menteri Kesehatan No.90, 2002, *Tentang Air Minum*, Menkes RI, Jakarta.