

## UJI KELAYAKAN KONSUMSI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI KELOMPOK KOLIFORM PADA AIR GENTONG PENINGGALAN SUNAN KALIJAGA DI KADILANGU DEMAK

### FEASIBILITY TEST OF CONSUMPTION AND IDENTIFICATION OF BACTERIA COLIFORM GROUP IN THE WATER LEGACY OF SUNAN KALIJAGA IN KADILANGU DEMAK

Ahmad Afdholi<sup>a</sup>, Lianah Lianah<sup>b</sup>, Siti Mukhlisoh Setyawati<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo, Jl. Walisongo No.3-5, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50185, Indonesia. Email : [aafdholi\\_1508016027@student.walisongo.ac.id](mailto:aafdholi_1508016027@student.walisongo.ac.id)

<sup>b</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo, Jl. Walisongo No.3-5, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50185, Indonesia. Email: [lianahk58@gmail.com](mailto:lianahk58@gmail.com)

<sup>c</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo, Jl. Walisongo No.3-5, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50185, Indonesia. Email: [siti.mukhlisoh@walisongo.ac.id](mailto:siti.mukhlisoh@walisongo.ac.id)

Naskah diterima: 11 Juni 2020. Revisi diterima: 14 Agustus 2020

#### ABSTRAK

Tradisi meminum air gentong telah lama dilakukan para peziarah di makam Sunan Kalijaga. Air tersebut berasal dari sungai yang diendapkan kedalam bak penampungan dan disalurkan kedalam gentong melewati penyaringan (filter). Namun tidak ada proses sterilisasi biologis melalui perebusan maupun radiasi sinar UV untuk mematikan mikroorganisme yang dapat tumbuh dan menjadikan air tidak layak konsumsi sehingga dapat menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai kelayakan konsumsi air gentong secara kimiawi, fisik, dan mikrobiologis. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi fisik dan kimia serta sifat biologis berdasarkan keberadaan mikroba Coliform pada air gentong. Jenis dari penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan sifat fisik dan kimia air gentong yaitu air jernih (tidak berwarna), tidak berbau, tidak berasa, suhu  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 2,6^{\circ}\text{C}$ , pH 7,36-7,83, TDS= 253-285 ppm, DO= 0,6 - 0,9 mg/L, dan tidak ada kandungan garam (0 ppt); sedangkan sifat mikrobiologis mengandung bakteri coliform 11-28 MPN/ 100 mL. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa air gentong termasuk dalam kategori tidak layak konsumsi. Bakteri coliform yang teridentifikasi antara lain family *Micrococcaceae*, *Lactobacillaceae*, *Streptococcaceae*, *Streptomycetaceae*, *Bacteroidaceae*, dan *Enterobacteriaceae*.

**Kata-kata Kunci** : Uji kelayakan konsumsi; air gentong; fisikokimia air; coliform

#### ABSTRACT

The tradition of drinking barrel water has long been carried out by pilgrims at the tomb of Sunan Kalijaga. The water comes from the river which is deposited into a holding tank and channeled into a filter. However, there is no biological sterilization process through boiling or UV radiation to kill microorganisms that can grow can makes the water unfit for consumption and can cause disturbances in the digestive tract. Therefore, it is necessary to conduct research on the feasibility of consuming barrel water chemically, physically, and microbiologically. The purpose of this study was to determine the physical and chemical conditions as well as biological properties based on the presence of Coliform microbes in barrel water. The type of this research is descriptive qualitative. The results showed the physical and chemical properties of barrel water, namely clear water (colorless), odorless, tasteless, temperature  $\pm 0.1 - \pm 2.6$ , pH 7.36-7.83, TDS = 253-285 ppm, DO= 0.6 - 0.9 mg/L, and no salt content (0 ppt); while the microbiological properties contained coliform bacteria 11-28 MPN/100 mL. These conditions indicate that barrel water is included in the category of unfit for consumption. The identified coliform bacteria include the family *Micrococcaceae*, *Lactobacillaceae*, *Streptococcaceae*, *Streptomycetaceae*, *Bacteroidaceae* and *Enterobacteriaceae*.

**Keywords**: Consumption feasibility test; barrel water; water physicochemistry; coliform

## 1. Pendahuluan

Air gentong peninggalan Sunan Kalijaga bersumber dari sungai Kalijajar yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai kebutuhan MCK dan konsumsi (Sangadah, 2015; Nasikin (2017) Meminum air gentong peninggalan Sunan Kalijaga merupakan suatu tradisi yang telah lama dilakukan oleh peziarah. Air gentong diminum oleh peziarah tanpa adanya perebusan. Namun demikian, air gentong di petilasan Sunan Kalijaga dikelola oleh petugas dengan teknik khusus melalui tahapan pengendapan (sedimentasi) dan penyaringan (*sand filter*). Walaupun telah dilakukan teknik pemurnian alami dimungkinkan belum memenuhi syarat layak konsumsi dan masih terdapat cemaran bakteri dari golongan Coliform dan spesies *Esechericia coli* yang berpotensi menimbulkan penyakit diare.

Beberapa kasus Kejadian Luar Biasa (KLB) yang diakibatkan konsumsi air gentong telah banyak dilaporkan (Nurjanna 2018). Kejadian luar biasa (KLB) disebabkan oleh mikroba patogen melalui konsumsi air gentong pada kegiatan ziarah warga makam oleh warga di dusun Kulonprogo. Mikroba pathogen diduga berasal dari kontak langsung tangan peziarah dengan air gentong, tercemarnya gelas dan gayung yang digunakan, besarnya ukuran gentong yang sulit dibersihkan, dan adanya toilet dalam kompleks makam yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan. Informasi tersebut mendorong perlunya dilakukan studi kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga.

Firman Allah SWT yang berkaitan dengan penelitian kelayakan konsumsi air gentong peninggalan sunan kalijaga ialah surat Al Maidah ayat 87-88:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَحْرَمُوا طَيِّبَاتِ مَا أَحَلَّ اللَّهُ لَكُمْ وَلَا تَعْتَدُوا إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُعْتَدِينَ ﴿٨٧﴾ وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ ﴿٨٨﴾

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman janganlah kamu haramkan apa-apa yang baik yang telah Allah halalkan bagi kamu, dan janganlah kamu melampaui batas. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang melampaui batas 87. Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang telah Allah rezekikan kepadamu dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepadanya”88 (Al Quran dan terjemahannya Kementerian Agama RI tahun 2002).

Berdasarkan penjelasan ayat diatas, Allah SWT memerintahkan hamba-Nya yang beriman untuk memakan makanan yang halal dan baik serta tidak melebihi batas. Makanan yang halal telah dijelaskan dalam Al Quran hadits yang diwariskan kepada para ulama sebagai syari’at islam. Sedangkan makanan yang baik memiliki banyak penafsiran bukan hanya mengandung gizi yang sempurna saja, namun juga aman yakni tidak menimbulkan penyakit.

UU No. 36 (2009) mengharuskan makanan dan minuman yang dipergunakan untuk masyarakat sesuai dengan standar dan persyaratan kesehatan dengan batas-batas berdasarkan sifat fisika, kimia, dan biologisnya (Kusuma, 2017: 97). Permenkes RI No. 492 (2010) juga mempersyaratkan demikian karena air yang layak konsumsi tidak akan menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan.

Berdasarkan keterangan tersebut maka perlu dilakukannya penelitian mengenai kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak. Hasil penelitian mengenai kelayakan konsumsi air secara fisik, kimia, dan biologis ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengolahan air bagi kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan perairan.

## 2. Metodologi

### 2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, yaitu mendeskripsikan kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga berdasarkan data hasil observasi partisipan, wawancara, dokumentasi, triangulasi, hasil analisis fisikokimia air, dan deteksi coliform. Uji fisik dan kimia yang dilakukan meliputi pengukuran suhu, warna, bau, rasa, TDS, pH, DO dan salinitas. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive, untuk sampel uji bakteriologis dilakukan secara aseptis. Hasil data yang diperoleh dianalisis kelayakannya secara deskriptif berdasarkan persyaratan kualitas air minum (Permenkes No. 492 Tahun 2010).

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang dipakai antara lain TDS meter, termohigrometer, pH meter, DO meter, refraktometer, gelas beker, botol sampel 100 ml, gelas beker, batang pengaduk, magnetik stirrer, botol tertutup steril, gelas ukur, erlenmeyer 250 ml, timbangan analitik, tabung reaksi, tabung durham, jarum inokulasi, rak tabung, autoklaf, laf, incubator, Bunsen, ph stick, pipet ukur 10 ml, suntik (spuit) 0,1 ml, suntik (spuit) 1 ml, suntik (spuit) 10 ml, kompor, panic, semprotan sry, kapas. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain Media LB (*Lactose Broth*), BGLB (*Brilliant Green Bile Lactose Broth*), Alkohol 70%, Akuades, NA (*Nutrien Agar*), Reagen pewarnaan gram, Etanol 96%.

### 2.3 Langkah Kerja

#### 2.3.1 Pengukuran parameter fisikokimia air

Warna bau dan rasa diketahui dengan metode organoleptik yang dilakukan oleh 3 panelis. Suhu, TDS, pH, DO dan salinitas diukur menggunakan alat TDS meter, termohigrometer, pH meter, DO meter, refraktometer.

#### 2.3.2 Deteksi coliform

Uji bakteriologis untuk deteksi coliform dilakukan berdasarkan metode MPN (*Most Probable Number*). Uji ini terdiri dari uji penduga (*presumptive test*) yang dilakukan pada media LB dengan seri tabung 3-3-3 dan diinkubasi selama 24-48 jam. Kemudian tabung positif dilanjutkan uji penguat (*confirmed test*) dengan menggunakan media BGLB dan diinkubasi selama 24 jam.

#### 2.3.3 Karakterisasi bakteri coiform

Karakterisasi coliform dengan metode pewarnaan gram yang dilakukan dengan menuangkan sediaan yang telah difiksasi zat warna ungu (*crystal violet*) selama 5 menit, zat warna dibuang dari sediaan, dituangi larutan yodkali (*iodine/ Gram B*) pada sediaan selama 60 detik. Kemudian dimasukkan sediaan kedalam staining jar yang berisi alkohol 96 % (*Decolorisasi/ Gram C*) selama 30 detik sambil digoyang-goyangkan sampai tidak ada sediaan yang mengalir di atas sediaan. Kemudian sediaan dicuci dengan aquades. Kemudian dituangi sediaan dengan larutan Safranin (*Gram D*) selama 60 detik. Selanjutnya sediaan dibilas dengan air mengalir secara pelan, lalu dikeringkan atau diangin-anginkan. Setelah itu preparat diamati menggunakan mikroskop cahaya. Dari perbesaran terkecil 4X10, 40X 10, hingga 100X10 (tambahan minyak immersi). Gram positif berwarna ungu dan gram negatif berwarna merah (Misnadiarly, 2014: 18)

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian untuk mengetahui kelayakan konsumsi air gentong Sunan Kalijaga telah dilakukan dengan pendekatan parameter fisikokimia air dan bakteriologis. Hasil pengukuran sifat fisikokimia air gentong sebagaimana disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kelayakan Air Gentong Berdasarkan Persyaratan Kualitas Fisik dan Kimia Air Minum (Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010)

| Parameter | Sampel Air Gentong  | Kadar Maksimum                  | Ket.  |
|-----------|---|---------------------------------|-------|
| Warna     | Tidak berwarna  | Tidak berwarna                  | Layak |
| Bau       | Tidak berbau  | Tidak berbau                    | Layak |
| Rasa      | Tidak berasa  | Tidak berasa                    | Layak |
| Suhu      | $\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ s.d $\pm 2,6 \text{ } ^\circ\text{C}$ | $\pm 3 \text{ } ^\circ\text{C}$ | Layak |
| pH        | 7,36 s.d 7, 83.   | 6,5 – 8,5                       | Layak |
| TDS       | 253 s.d 285 ppm   | 500 mg/L                        | Layak |
| Salinitas | 0   | 2,5 ppt                         | Layak |

Tabel 1 menunjukkan bahwa berdasar karakter fisikokimia, air gentong peninggalan Sunan Kalijaga masih termasuk dalam kategori layak konsumsi berdasar Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses pemurnian melalui tahapan pengendapan dan

penyaringan oleh petugas cukup efektif menghilangkan bahan endapan pada sumber air, sehingga air memenuhi syarat fisikokimia, antara lain warna, bau, rasa, suhu, pH, TDS dan salinitas.

Selisih suhu air dan suhu udara gentong berkisar antara  $\pm 0,1$  °C sampai  $\pm 2,6$  °C. Sedangkan selisih suhu air dan suhu udara sungai Kalijajar berkisar antara  $\pm 1,2$  °C sampai  $\pm 3,2$  °C. Pengukuran suhu dibuat ulangan waktu karena suhu dipengaruhi oleh sinar matahari. Pada siang hari suhu air sungai mencapai 33,8 °C dan suhu udara 35°C. Sedangkan suhu air gentong mencapai 30,1°C dan suhu udara 30,2 °C. Suhu air gentong lebih rendah daripada air sungai karena gentong berada di bawah naungan atap. Sedangkan suhu sungai lebih tinggi karena berada di hamparan bebas dan kontak langsung dengan cahaya matahari. Suhu tinggi tersebut dapat juga disebabkan karena sedikitnya pepohonan yang dapat menghalangi radiasi dari sinar matahari. Oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan dapat mempengaruhi suhu menjadi rendah. Perubahan suhu pada malam hari dan siang hari tersebut disebabkan oleh pengaruh radiasi sinar matahari yang mampu menembus lapisan atmosfer (Manik, 2014: 100). Kenaikan suhu (inversi) di atmosfer disebabkan karena kecilnya konsentrasi ozon yang memiliki peran dalam menyerap radiasi sinar ultra violet. Oleh karena itu ozon berfungsi sebagai pelindung kehidupan dipermukaan dari bahaya radiasi gelombang pendek (Manik, 2014: 62-63).

Uji organoleptik pada air dilakukan oleh tiga panelis memperoleh hasil data yang dominan bahwa air gentong tidak berwarna (jernih), tidak berbau, dan tidak berasa. Ada salah satu panelis yang mendeskripsikan air sedikit berasa tanah. Jika merujuk pada permenkes 2010 air tersebut layak karena tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.

Total zat terlarut atau TDS air gentong trukur 253 ppm sampai 285 ppm. Dengan ini TDS air gentong juga memenuhi syarat untuk dikonsumsi menurut permenkes yang mempersyaratkan ambang batas air yang boleh dikonsumsi sebanyak tidak lebih dari 500 ppm.

Tidak adanya kandungan garam pada air gentong ditunjukkan dengan salinitas 0 ppt. Tidak adanya kandungan garam dalam air sungai pada titik 1 dan 2 dengan ditunjukkan dengan salinitas 0. Air gentong ini tidak mengandung garam dengan dibuktikan pengukuran salinitas menunjukkan skala 0 ppt. Dengan demikian air gentong memenuhi syarat Permenkes yang mempersyaratkan kandungan Klorida tidak lebih dari 250 mg/L. Klorida merupakan senyawa alami dalam perairan. Klorida pada tingkat relatif mempunyai pengaruh kecil terhadap sifat-sifat kimia dan biologi perairan. Klorida tidak bersifat toksik, namun tidak dapat dioksidasi sehingga dapat menurunkan kualitas perairan (Rukaesih, 2004: 46).

pH air gentong peninggalan Sunan Kalijaga berkisar antara 7,36 sampai 7,83 sehingga tergolong layak untuk diminum. Hal ini sesuai dengan persyaratan Permenkes bahwa pH air yang layak konsumsi berkisar antara 6,5 sampai 8,5. pH Air sungai juga layak dengan kisaran antara 7,23 sampai 7,73. Bakteri perusak dan patogen memerlukan nilai pH 4,6 sampai 7 untuk dapat tumbuh dengan baik (Purnawijayanti, 2001: 54). pH air yang terukur tergolong sedikit basa karena lebih dari 7. Indeks pH yang umum digunakan biasanya berkisar antara 0 hingga 14. Angka pH 7 adalah netral, sedangkan angka pH lebih dari 7 menunjukkan bahwa air bersifat basa dan terjadi karena ion-ion karbon lebih dominan. Sedangkan pH dibawah 7 menunjukkan bahwa air bersifat asam. Perairan dapat dianggap tercemar jika tingkat pH lebih kecil dari 4,8 dan lebih besar dari 9,2 (Asdak, 2010: 507-508).

Kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 0,6 sampai 0,9 mg/L. Kuantitas DO tersebut digolongkan dalam air yang masih tercemar sedang (Salmin, 2005: 26). Pencemaran tersebut disebabkan oleh buangan limbah rumah tangga yang mengalir ke sungai. Menurut Arifudin et al. (2013), menyatakan bahwa nilai DO dan CO<sub>2</sub> tidak begitu berpengaruh terhadap pertumbuhan dari bakteri coliform, karena bakteri bersifat aerob dan anaerob fakultatif (Safitri, 2018 : 34). Banyaknya oksigen sangat mendukung pada kehidupan hewan akuatik seperti ikan, namun hal tersebut akan fatal bagi bakteri anaerob (Rukaesih, 2004: 32). Dalam penelitian ini oksigen pada air gentong 0,6-0,9 ppm, tergolong sangat rendah.

Air gentong peninggalan Sunan Kalijaga juga dilakukan analisis mikrobiologis melalui deteksi Coliform untuk menentukan layak konsumsi. Hasil analisis mikrobiologis air gentong peninggalan Sunan Kalijaga sebagaimana disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2.** Kualitas Mikrobiologis Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga (Uji Persumtif ragam 3-3-3)

| Sampel | Pengenceran |      |        | Kombinasi Tabung Positif | Keterangan             |
|--------|-------------|------|--------|--------------------------|------------------------|
|        | 10 ml       | 1 ml | 0,1 ml |                          |                        |
| AG 1   | 2           | 2    | 1      | 2-2-1                    | Lanjut Uji Konfirmatif |
| AG 2   | 3           | 3    | 1      | 3-3-1                    | Lanjut Uji Konfirmatif |
| AS     | 3           | 3    | 3      | 3-3-3                    | Lanjut Uji Konfirmatif |

**Tabel 3.** Kualitas Mikrobiologi Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga (Uji Konfirmatif)

| Sampel | Pengenceran |      |        | Kombinasi Tabung Positif | MPN/ 100 mL |
|--------|-------------|------|--------|--------------------------|-------------|
|        | 10 ml       | 1 ml | 0,1 ml |                          |             |
| AG 1   | 1           | 2    | 0      | 2-1-0                    | 11          |
| AG 2   | 2           | 2    | 1      | 2-2-1                    | 28          |
| AS     | 2           | 2    | 1      | 2-2-1                    | 35          |

Keterangan:

AG: Air Gentong

AS: Air Sungai (Kontrol Positif)

Hasil uji MPN menunjukkan bahwa air gentong peninggalan Sunan Kalijaga mengandung bakteri coliform 11-28 MPN/100 mL, lebih rendah daripada air sungai Kalijajar yaitu 35 MPN/100 mL. Tingginya kandungan coliform di sungai Kalijajar dikarenakan pemanfaatan sungai tersebut oleh warga untuk aktifitas mandi, cuci, kakus irigasi dan bahan baku air minum. Hasil analisis mikrobiologis kandungan coliform pada air gentong peninggalan Sunan Kalijaga tersebut melebihi ambang batas kualitas air minum yang disarankan oleh permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010 yaitu 0 MPN / 100 mL, sehingga air tidak layak untuk diminum atau air tidak layak konsumsi.

Hasil pengukuran karakter fisikokimia dan mikrobiologis air gentong peninggalan Sunan Kalijaga merujuk pada persyaratan kualitas air minum Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010 menunjukkan bahwa secara fisikokimia dinyatakan layak, sedangkan secara mikrobiologis tidak layak karena adanya kandungan bakteri coliform 11-35 MPN/ 100 mL.

Bakteri kelompok coliform yang ditemukan pada air gentong peninggalan Sunan Kalijaga dilakukan karakterisasi dan identifikasi yang berdasar pada karakter makroskopis dan mikroskopis. Karakter makroskopis meliputi bentuk, elevasi/margin, pigmen yang dihasilkan dan tekstur koloni (Tabel 4). Sedangkan karakter mikroskopis meliputi warna bakteri dan bentuk bakteri setelah dilakukan pewarnaan gram (Tabel 5).

**Tabel 4.** Karakter koloni bakteri coliform isolat dari media BGLB

| Kode Sampel | Koloni     | Elevasi/ Margin | Pigmen/ Optik/ Tekstur |
|-------------|------------|-----------------|------------------------|
| AG 1.1      | Circular,  | Flat/Entire     | Putih/Mengkilat/ Halus |
| AG 1.2      | Punctiform | Flat/Entire     | Putih/Mengkilat/ Halus |
| AG 2.1      | Irreguler  | Flat/ Lobate    | Putih/Mengkilat/ Halus |
| AG 2.2      | -          | -               | -                      |
| AS 1        | Circular,  | Flat/Entire     | Putih/Mengkilat/ Halus |
|             | Punctiform | Flat/Undulat    | Putih/Mengkilat/ Halus |
| AS 2        | Irreguler  | Flat/Undulat    | Putih/Mengkilat/ Halus |

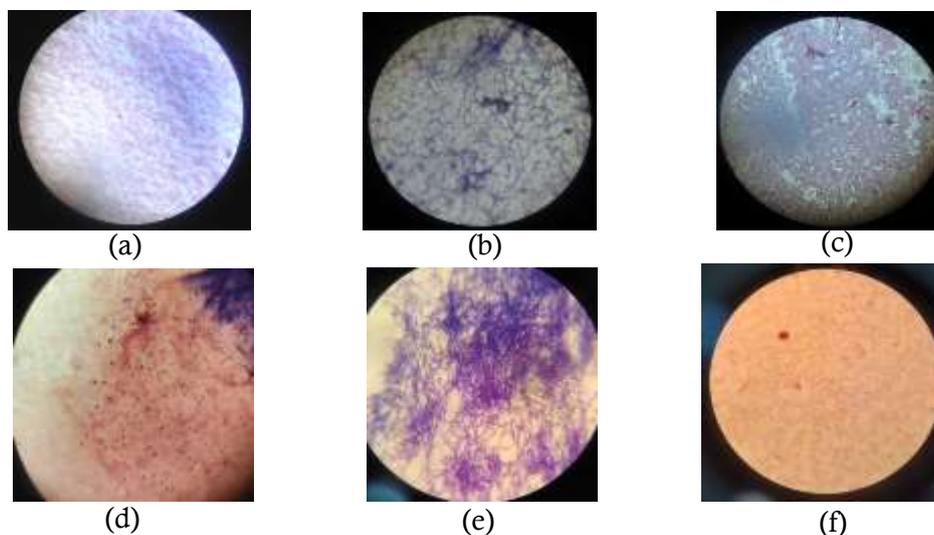
Tabel 4 menunjukkan bahwa bakteri kelompok coliform yang ditemukan pada air gentong peninggalan Sunan Kalijaga terdapat 6 jenis berdasar pada karakter morfologi. Setiap koloni bakteri mengandung 10 juta ( $10^7$ )sel bakteri. Enam karakter koloni berbeda pada sampel air gentong dan

air sungai menunjukkan adanya 6 jenis bakteri yang berbeda, karena setiap bakteri memiliki karakteristik tertentu (Azhar, 2016:17).

**Tabel 5** Identifikasi isolat bakteri dari sampel air gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

| Sampel          | Bentuk             | Klasifikasi Family/ Genus   |
|-----------------|--------------------|---|
| AG1             | Kokus              | Family: Micrococcaceae<br>Genus: Staphylococcus   |
| Positif (Ungu)  | Diplokokus         | Family: Streptococcaceae<br>Genus: Streptococcus  |
|                 | Basil              | Family: Lactobacillaceae<br>Genus: Lactobacillus, Listeria, Frysipelothrix  |
| Negatif (Merah) | Monokokus          | Family: Bacteroidaceae<br>Genus: Bacteriodes, Fusobacterium   |
|                 | Diplokokus /Rantai | Neisseria (gonorhea meningitis), Branhamella  |
|                 | <b>Basil</b>       | Family: <b>Enterobacteriaceae</b><br>Genus: Eschericia, Salmonella, Klebseilla, Shigella, Citrobacter, Enterobacter, Serratia, Proteus, Yersinia, Edwarsiella |
| AG2             | Kokus              | Family: Micrococcaceae<br>Genus: Staphylococcus   |
|                 | Basil              | Family: Lactobacillaceae<br>Genus: Lactobacillus, Listeria, Frysipelothrix  |
| Positif (Ungu)  | Rantai             | Family: Streptococcaceae<br>Genus: Streptococcus  |
|                 | Untaian dan rantai | Family: Streptomyetaceae<br>Genus: Streptomyces   |
|                 | Monokokus          | Family: Bacteroidaceae<br>Genus: Bacteriodes, Fusobacterium   |
| Negatif (Merah) | Diplokokus /Rantai | Neisseria (gonorhea meningitis), Branhamella  |
|                 | <b>Basil</b>       | Family: <b>Enterobacteriaceae</b><br>Genus: Eschericia, Salmonella, Klebseilla, Shigella, Citrobacter, Enterobacter, Serratia, Proteus, Yersinia, Edwarsiella |
| Positif (Ungu)  | Kokus              | Family: Micrococcaceae<br>Genus: Staphylococcus   |
|                 | Basil              | Family: Lactobacillaceae<br>Genus: Lactobacillus, Listeria, Frysipelothrix  |
|                 | Rantai             | Family: Streptococcaceae<br>Genus: Streptococcus  |

(Cowan,2015: 104).

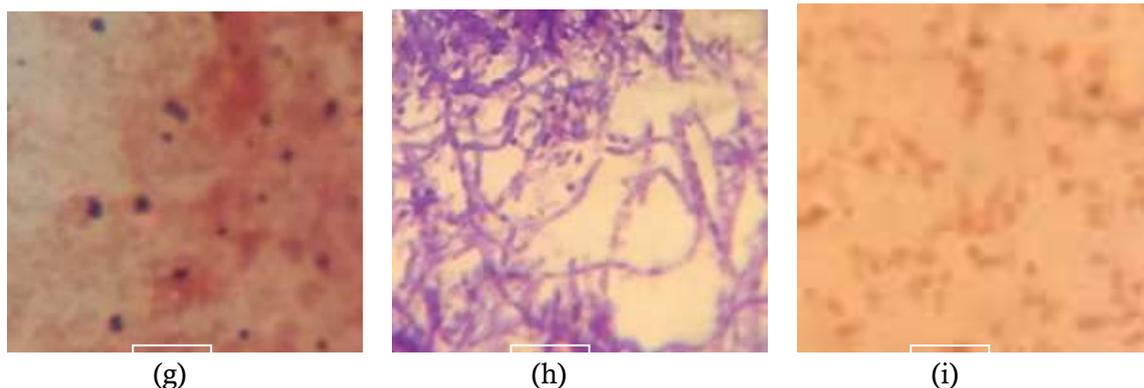


**Gambar 1.** Penampakan Mikroskopis Iolat Bakteri Coliform

Keterangan:

a. Isolat AG 1 (perbesaran 400 X), b. Isolat AG 2 (perbesaran 400 X), c. Isolat AS 2 (perbesaran 400 X), d. Isolat AG 1 (perbesaran 1000 X), e. Isolat AG 2 (perbesaran 1000 X) f. Isolat AS 2 (perbesaran 1000 X)

Keenam jenis bakteri coliform tergolong kedalam bakteri Gram-negatif dan Gram-positif dengan bentuk sel bervariasi, yaitu batang/basil dan kokus (Tabel 5). Pengamatan mikroskopis yang telah dilakukan dengan perbesaran 400 kali menunjukkan bahwa pewarnaan gram pada sampel air gentong yang pertama (AG1) merupakan kelompok bakteri gram negatif yang ditandai warna merah. Sampel air gentong yang kedua (AG2) adalah kelompok bakteri gram positif yang ditandai warna ungu. Sedangkan sampel air sungai (AS) tergolong dalam bakteri gram negatif dan positif yang ditandai dengan warna merah dan ungu.



**Gambar 2.** Penampakan Mikroskopis Isolat Bakteri Coliform

Keterangan:

g. Isolat Sampel AG1 (Perbesaran 1000X), h. Isolat Sampel AG2 (Perbesaran 1000X), i. Isolat Sampel AS (Perbesaran 1000X)

Bakteri yang teridentifikasi antara lain family *Micrococcaceae* berbentuk kokus (genus: *Staphylococcus* spesies penyebab pembengkakan dan infeksi kulit), *Lactobacillaceae* berbentuk basil (*Lactobacillus*, *Listeria*, *Frysipelothrix*), *Streptococcaceae* berbentuk rantai (genus: *Streptococcus* spesies penyebab radang pada tenggorokan), dan *Streptomycetaceae* berbentuk rantai (genus: *Streptomyces* sumber penting penghasil antibiotik) (Lihat gambar g dan h penyebab infeksi gigi dan luka anaerobik), *Enterobacteriaceae* (genus: *Escherichia*, *Edwardsiella*, *Citrobacter*, *Salmonella* penyebab demam tipes, *Shigella* penyebab disentri, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Proteus*, *Yersinia*), *Neisseria* penyebab gonorhea meningitis, *Branhamella* ditemukan pada air sungai Kalijajar (gambar i) (Cowan, 2015: 104).

Dengan adanya bakteri negatif pada air gentong peninggalan Sunan Kalijaga, maka perlu dilakukan upaya untuk mematikan atau menghilangkan bakteri air minum antara lain dengan proses pemanasan suhu mendidih atau 100°C, penyinaran UV (*Ultra Violet*), dan RO (*Reverse Osmosis*) (Latif, 2012: 59-60). Penelitian yang telah ada menjelaskan bahwa air dengan RO tidak mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan nilai MPN 0/100 ml. Sedangkan air non RO mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan nilai MPN 2/100 mL (Denis, 2014).

Menurut teori yang dikemukakan Lious Pastur, mikroorganisme dapat dimusnahkan melalui pemanasan dan metode pemanasan untuk menghalau mikroorganisme dari lingkungan yang mengandung nutrisi (Padoli, 2016: 4). Bakteri coliform spesies *Staphylococcus aureus* pada makanan mampu direduksi hingga mencapai level sangat rendah setelah pemanasan pada perebusan dan penanakan 92°C selama 60 menit, penggorengan 162°C selama 2 menit, dan penumisan makanan 73°C selama 5 menit. Selain dengan cara pemanasan, disinfeksi pada air minum dapat menggunakan sinar UV (*Ultra Violet*) yang memiliki keuntungan yaitu mudah, murah, tanpa residu dan dapat membunuh semua bakteri. Dengan tidak adanya residu pada penggunaan UV maka perlu ditambahkan adanya proses klorinasi atau ozonisasi (Yushananta, 2017: 212).

Kekurangan dalam penelitian ini tidak mencakup semua indikator. Dalam penelitian ini kelayakan air secara fisik hanya dilihat dari parameter warna, bau, rasa dan suhu. Sedangkan kelayakan air secara kimia hanya terbatas pada TDS, pH, DO dan salinitas. Kelayakan secara

mikrobiologi terbatas pada uji bakteri koliform dan identifikasi pewarnaan gram. Kelebihan dalam penelitian ini dalam uji bakteriologis tidak hanya menemukan tujuan utama yaitu ada tidaknya bakteri koliform. Akan tetapi juga menemukan adanya bakteri gram positif yang berpotensi sebagai anti bakteri.

#### 4. Simpulan

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa air gentong peninggalan Sunan Kalijaga layak secara fisik dan kimia berdasarkan Persyaratan Kementerian Kesehatan tahun 2010, dengan karakteristik air jernih (tidak berwarna), tidak berbau, tidak berasa, suhu  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  -  $\pm 2,6^{\circ}\text{C}$ , pH 7,36-7,83, TDS= 253-285 ppm, DO= 0,6 - 0,9 mg/L, dan tidak ada kandungan garam (0 ppt). Akan tetapi air gentong Peninggalan Sunan Kalijaga tidak layak secara mikrobiologis karena mengandung bakteri coliform 11-28 MPN/ 100 mL. Bakteri coliform yang teridentifikasi antara lain family *Micrococcaceae*, *Lactobacillaceae*, *Streptococcaceae*, *Streptomyetaceae*, *Bacteroidaceae*, dan *Enterobacteriaceae*.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada Yayasan Sunan Kalijaga Demak, Lab Biologi UIN Walisongo Semarang, bapak Andang Saifudin, Riza Maizul, Yusrun Niam, dan Nelly Vikiladella yang telah membantu dalam penelitian ini.

#### 6. Referensi

- Asdak, Chay. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Air Sungai. Yogyakarta. UGM Press
- Azhar, Minda. 2016. Biomolekul Sel (Karbohidrat, Protein, dan Enzim). Padang. Universitas Negeri Padang Press
- Cowan, Marjorie K. 2015. Microbiology: A System Approach 4th Edition. New York. MC Graw Hill Education
- Departement Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta
- Kusuma, Titis Sari. 2017. Pengawasan Mutu Makanan. Malang. Universitas Brawijaya Press
- Manik, TK. 2014. Klimatologi Dasar. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Misnadiarly. 2014. Mikrobiologi untuk Klinik dan Laboratorium. Jakarta. Rineka Cipta [www.species.net/primates/loris/lorCp.1.html](http://www.species.net/primates/loris/lorCp.1.html).
- Nurjanna. 2018. Infeksi Escherichia coli melalui Konsumsi Air pada Warga Dusun Kradenan di Kabupaten Kulon Progo yang Mengikuti Kegiatan Ziarah Makam. Berita Kedokteran Masyarakat 34 (11).
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi Kolam Renang Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Jakarta
- Rica Denis. 2014. Identifikasi Bakteri Escherichia coli (E.coli) Pada Air Galon Reverse Osmosis (RO) dan Non Reverse Osmosis (Non RO). Jurnal Gradien 10 (1): 967-971
- Sangadah, Zuhrotus. 2015. Manajemen Yayasan Sunan Kalijaga Kadilangu Demak dalam Mengelola Wisata Religi. Manajemen Yayasan Sunan Kalijaga Kadilangu Demak dalam Mengelola Wisata Religi. Skripsi. Semarang: Fakultas Dakwah dan Komunikasi UIN Walisongo Semarang
- Yushananta, 2017. Risiko Fotoreaktivasi terhadap Kualitas Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang. Jurnal Kesehatan 8 (2): 212-219