PENILAIAN MIKROBIOLOGIS MENGGUNAKAN METODE TPC DAN MPN SERTA EVALUASI ORAGANOLEPTIK DI OBJEK WISATA ALAM SUMBER GENTONG DESA TIRTOMOYO KABUPATEN MALANG

Misbahuddin Febrian Susanto[1,] Faisal[2], Ahmad Syauqi[3]

[1,2,3] Progam Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang

Email korespondensi: Febrianmisbah27@gmail.com

ABSTRAK

Air adalah salah satu materi atau unsur penyusun bumi yang memungkinkan berlangsungnya kehidupan seperti yang berada di bumi. Air digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Salah satu sumber mata air di Kota Malang berasal dari wisata alam sumber gentong yang terletak di Desa Mangliawan Kabupaten Malang. Dilakukan penelitian pada sumber mata air tersebut dengan tujuan untuk mendapatkan hasil uji mikrobiologis berdasarkan metode TPC, MPN dan penilaian organoleptik. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan dan mengukur variabel tertentu tanpa melakukan manipulasi yang bertujuan untuk memberikan gambaran yang rinci dan akurat mengenai karakteristik atau kondisi yang diamati. Hasil uji TPC sampel air yang belum terpengaruh aktivitas manusia didapatkan hasil perhitungan rata-rata total bakteri sebanyak 3,1 x10^3 CFU /ml, sedangkan pada sampel yang sudah dipengaruhi aktivitas manusia didapatkan hasil perhitungan rata-rata total bakteri sebanyak 1,2 x 10^4 CFU /ml. Uji MPN menggunakan media EMB Agar ditemukan koloni bakteri antara lain *Escherichia coli*(Non fekal), *Klebsiella* sp dan *Enterobacter* sp. Pada Penilaian Organoleptik dengan parameter tambahan didapatkan hasil bahwa sampel A memenuhi syarat sebagai air bersih yang layak untuk dikonsumsi sedangkan sampel B tidak memenuhi syarat. Dikarenakan pada uji MPN ditemukan *Escherichia coli / Coliform*, maka dapat disimpulkan bahwa sampel A dan B tidak memenuhi syarat sebagai air yang dapat dikonsumsi secara langsung menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Namun berdasarkan tambahan Lembaran Negara RI Nomor 4161 dalam lampiran peraturan pemerintah No 82 tahun 2001 pasal 8 ayat 1 maka sampel A yang merupakan tempat keluarnya air dapat digunakan sebagai sumber air minum dengan syarat harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

Kata kunci : air, TPC, MPN, Penilaian Organoleptik

MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT BY USING TPC AND MPN METHODS AS WELL ORGANOLEPTIC EVALUATION IN SUMBER GENTONG NATURAL OBJECT TOURISM TIRTOMOYO VILLAGE MALANG REGENCY

ABSTRACT

*Water is one of the materials or elements that make up the earth that allows life to take place as it is on earth. Water is used to meet the needs of human life. One of the sources of spring water in Malang City comes from the natural tourism of the barrel source located in Mangliawan Village, Malang Regency. Research was carried out on the spring water source with the aim of obtaining microbiological test results based on TPC, MPN and organoleptic assessment methods. This study uses a quantitative descriptive method that aims to describe and measure certain variables without manipulating them which aims to provide a detailed and accurate picture of the characteristics or conditions observed. The results of the TPC test of water samples that have not been affected by human activity were obtained from the average calculation of total bacteria as much as 3.1 x 103 CFU /ml, while in samples that have been affected by human activities, the average calculation of total bacteria was obtained as much as 1.2 x 104 CFU /ml. MPN test using EMB media In order to find bacterial colonies, including Escherichia coli (Non-fecal), Klebsiella sp and Enterobacter sp. In the Organoleptic Assessment with additional parameters, the results were obtained that sample A was qualified as clean water suitable for consumption while sample B did not meet the requirements. Because the MPN test found Escherichia coli / Coliform, it can be concluded that samples A and B are not eligible as water that can be consumed directly according to the Regulation of the Minister of Health No. 492/MENKES/PER/IV/2010. However, based on the addition of Statute Book of the Republic of Indonesia Number 4161 in the attachment to government regulation No. 82 of 2001 article 8 paragraph 1, sample A, which is the place where the water comes out, can be used as a source of drinking water on the c*ondition that it must go through the treatment process first

Keywords : *water, TPC, MPN, Evaluation Organoleptic*

PENDAHULUAN

Air adalah salah satu materi atau unsur penyusun bumi yang memungkinkan untuk berlangsungnya kehidupan seperti yang berada di bumi. Organisme sebagian besar tersusun dari air dan hidup di dalam lingkungan yang didominasi oleh air (Talan, *et al*., 2021).

Dikarenakan sebagian besar tersusun dan hidup didalam lingkungan yang didominasi oleh air, maka dapat dikatakan bahwa air adalah sumber kehidupan yang tidak ternilai harganya. Air sebagai sumber daya alam yang dibutuhkan oleh semua mahluk hidup memiliki peranan penting dalam menopang kehidupan . Implikasinya pasokan ketersediaan air perlu diperhatikan kualitas dan kuantitasnya dalam jangka waktu tertentu agar kebutuhan air tetap terpenuhi (Rasidi, *et al.*, 2023).

Dikarenakan ketersediaan air sangat penting, maka dari itu kita harus menjaga kelestarian air, hal ini dikarenakan air digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, seperti air untuk minum, mandi, mencuci , irigasi, pertanian, peternakan, rekreasi, transportasi dan masih banyak lagi kegiatan yang lainnya. Maka dari itu diperlukan upaya – upaya untuk menjaga kualitas air agar supaya air bisa digunakan dan tidak berbahaya untuk digunakan dalam kehidupan sehari- hari. Tidakhanya memperhatikan kualitasnya akan tetapi air bersih juga harus diperhatikan juga kuantitasnya (Talan, *et al*., 2021).

Air dapat dikategorikan bersih jika dalam penggunaannya telah memenuhi standart persyaratan kesehatan. Persyaratan tersebut telah diatur dalam peraturan perundang-undangan Kementrian Kesehatan yang tertuang dalam (Permenkes, 2017). Berdasarkan peraturan, air bersih harus memenuhi persyaratan parameter wajib dan parameter tambahan yang meliputi parameter fisik , biologi , kimia dan radioaktif.

Standart mikrobiologi baku mutu air menurut permenkes tersebut, kadar bakteri *coliform* maksimal 0/100 ml dan tidak ditemukan bakteri *E.coli*. Pemakaian air minum yang tidak memenuhi standart kualitas mikrobiologi dapat menimbulkan gangguan Kesehatan , berupa infeksi saluran pencernaan (Nawangsih, et al., 2021).

Salah satu sumber air di Kabupaten Malang berasal dari mata air

yang berada di wisata alam sumber gentong yang terletak di Desa Tirtomoyo.

Sumber gentong dimanfaatkan masyarakat sebagai tempat wisata alam. Masyarakat dan pemerintah desa bersinergi mengelolah sumber gentong dan membangun fasilitas penunjang untuk wisata.

Fasilitas penunjang tersebut seperti membangun Anjungan View untuk menikmati sumber gentong dari ketinggian, Membangun warung yang tempat lokasinya lebih tertata untuk masyarakat yang ingin berniaga, menyediakan wisata perahu bebek untuk menambah daya Tarik sumber gentong dan masih banyak lagi fasilitas penunjang wisata lainnya.

Pemerintah Desa memanfaatkan dana BUMDES (Permodalan Badan Usaha Milik Desa) untuk membangun sumber gentong sehingga memiliki daya tarik yang lebih.

Dikarenakan Air di Sumber gentong dimanfaatkan Masyarakat dan pemerintah desa sebagai tempat wisata alam, maka pemeriksaan air secara mikrobiologis sangat penting dilakukan karena air merupakan substansi yang sangat penting dalam menunjang kehidupan sehari-hari.

Pentingnya untuk melakukan penilaian dan evaluasi mikrobiologis dengan metode TPC, MPN dan evaluasi organoleptik agar supaya dapat menyimpulkan hasil dari penelitian apakah air sumber wisata alam Sumber gentong memenuhi standar baku mutu tentang persyaratan kualitas air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

METODE PENELITIAN

MATERIAL

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

Labu Enlenmeyer, Botol steril (Sampel), Kaca objek, Colony counter, Cawan petri, Tabung reaksi, Tabung durham, Lampu Bunsen, Pipet filler, Gelas Ukur, Spreader segitiga, Pipet ukur steril, Timbangan analitik, kawat ose, Batang pengaduk, Magnet stirrer, Bunsen,Kawat ose, Kapas, Alumunium foil, Blue tip, Pinset, Hot plate, Autoklaf, Inkubator, Laminar Air Flow, DO Meter, pH meter, Kertas pH,TDS meter, Miksroskop.

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Sampel air yang diambil dari wisata alam sumber gentong, Media PCA

(*Plate Count Agar*) , Media LB (*Lactose Broth*), Media BGLB (*Briliant green Lactose Broth*), Media EMB Agar (*Eocin Methyle ne Blue*), Aquadest , Alkohol, Kristal fiolet, safranin, Iodin.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang digunakan untuk menggambarkan dan mengukur fenomena atau variabel tertentu tanpa melakukan manipulasi atau intervensi. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan gambaran yang rinci dan akurat mengenai karakteristik atau kondisi yang diamati, dalam penelitian ini kualitas air secara mikrobiologis.

Prosedur Penelitian

Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat-alat gelas seperti cawan petri, labu erlenmeyer, gelas baker, dan sebagainya dicuci dengan menggunakan sabun cuci piring dan dikeringkan hingga benar-benar kering. Selanjutnya dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf dengan cara membungkus alat-alat tersebut dengan kertas dan disterilisasi pada suhu 121^{o}C selama 25 menit.

Sterilisasi bahan-bahan yaitu media PCA, LB, BGLB dan EMBA dilakukan dengan cara dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer yang ditutup dengan kapas, Alumunium Foil, kertas, serta diikat dengan karet. Sterilisasi dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121^{o}C selama 25 menit.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memasukkan botol steril yang tertutup rapat ke dalam badan air. Kemudian tutup botol dibuka hingga terisi sampel air. Setelah itu botol diberi label dan dimasukkan ke dalam cooler box berisi ice pack untuk menjaga suhu sampel tetap dingin (Tim Teaching Matakuliah Laboratorium Lingkungan, 2020). Sampel kemudian dianalisa di laboratorium terpadu halal center (THC) Universitas Islam Malang.

Pengambilan sampel dilakukan di dua titik. Titik pertama disimbolkan dengan huruf “A” dimana air tidak terkontaminasi aktivitas manusia. Titik kedua disimbolkan dengan huruf “B” dimana air telah terkontaminasi aktivitas manusia.

Uji TPC

Untuk langkah pertama adalah pembuatan media *Plate Count Agar* (PCA). Dipastikan media yang akan digunakan tidak Kontam dengan cara melakukan pengamatan selama 24 jam. Setelah Media siap digunakan, langkah selanjutnya menyiapkan LAF untuk

melakukan pengujian. Langkah awal pengujian adalah dengan mengambil air sampel menggunakan blue tip sebanyak 1 ml, kemudian dituangkan pada tabung 10^{-1} dan dihomogenkan menggunakan vortex. Setelah itu dipipet 1 ml hasil dari pengenceran 10^{-1}, kemudian dituangkan pada tabung 10^{-2} (dihomogenkan juga menggunakan vortex). Dilakukan juga hal yang sama dengan cara memipipet pengenceran dari tabung 10^{-2} sebanyak 1 ml ditungkan pada tabung 10^{-3} dan dihomogenkan menggunakan vortex.

Langkah selanjutnya, dipipet 40 mikrolite hasil pengenceran dari 10^{-1} dan ditanamkan pada media PCA yang telah diberi label 10^{-1} Pada ulangan 1, 2 dan 3. Digunakan spreader segitiga untuk menyebarkan sampel ke media PCA. Dilakukan hal yang sama pada pengenceran 10^{-2} dan 10^{-3}. Diinkubasi selama 24 jam dan suhu 37℃ dengan posisi terbalik (Syauqi, 2024).

Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan secara makroskopis, Selanjutnya dilakukan perhitungan koloni mikroba yang tumbuh di cawan petri. Hasil pengamatan dimasukan kedalam rumus untuk melakukan perhitungan dan mengambil Kesimpulan apakah bakteri memenuhi syarat atau tidak. Untuk melengkapi syarat-syarat statistik, cawan yang akan dihitung hanya cawan yang berisi 25 hingga 250 koloni. Kurang dari 25 dituliskan TSUD (Terlalu Sedikit Untuk Dihitung) sedangkan lebih dari 250 dituliskan TBDU (Terlalu Banyak Untuk Dihitung).

$$N = \frac{\text{Jumlah Koloni per cawan} \times 1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Keterangan :

N = CFU/ ml (Putri & Kurnia, 2018).

Dilanjutkan dengan melakukan pengamatan secara mikroskopis. Langkah pertama, disiapkan kawat ose dan dipanaskan hingga merah memijar, setelah itu ditunggu hingga dingin. Setelah dingin kawat ose ditempelkan ke bakteri yang ada di cawan petri. Setelah itu ditempelkan kawat ose ke kaca objek yang telah ditetesi dengan aquades sebanyak 1 tetes. Kemudian dipanaskan kaca objek diatas Bunsen hingga aquades mengering. Setelah mengering diberi kristal fiolet 1 tetes (dipastikan hingga kaca objek yang terdapat bakteri tertutupi), setelah itu ditunggu selama 1 menit. Selanjutnya dibilas dengan mengunakan aquades. Setelah dibilas, dikeringkan kaca objek dengan cara dilewatkan beberapa kali diatas bunsen.

Selanjutnya diberi iodin 1 tetes (Dipastikan hingga kaca objek yang terdapat bakteri tertutupi). Setelah itu ditunggu 1 menit dan selanjutnya itu dibilas dengan aquades. Dikeringkan kaca objek dengan cara dilewatkan beberapa kali diatas bunsen. Setelah itu diberi tetesan alkohol, kemudian ditunggu 30 detik kemudian dibilas dengan menggunakan aquades. Setelah dibilas, dikeringkan kaca objek dengan cara dilewatkan beberapa kali diatas bunsen. Setelah Kering, diberikan 1 tetes safranin (Dipastikan hingga kaca objek yang terdapat bakteri tertutupi), ditunggu juga selama 1 menit, setelah itu Dibilas menggunakan aquades selanjutnya dikeringkan dengan cara dimiringkan, setelah kering diidentifikasi menggunakan mikroskop.

***Uji Most Probability Number* (MPN)**

Pemeriksaan Coliform dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) terdiri dari 3 tahapan, tahapan pertama adalah presumptive test atau uji penduga dengan menggunakan media *Lactose Broth* (LB). bila ditemukan hasil positif, maka uji dilanjutkkan ketahap selanjutnya yaitu uji penguat yang dilakukan dengan menggunakan media *Brillian Green Lactose Broth* (BGLB). Apabila uji penguat positif , maka dilakukan uji berikutnya yaitu uji penegas menggunakan *Eosin Methylane Blue* (EMB Agar) (Syauqi, 2024).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan 3 uji, yaitu warna, bau dan rasa. Pada uji organoleptik ini digunakan air le minerale sebagai pembanding air sumber. Dan pada uji ini digunakan 10 koresponden yang berusia 8-58 tahun dan koresponden dipilih secara acak.

Tabel 1. Pertanyaan penilaian organoleptik

Responden	**Parameter yang diuji**					
	Air Sumber			Air Le Minerale		
	Warna	Bau	Rasa	Warna	Bau	Rasa

Uji Parameter pH

Parameter pH diuji dengan menggunakan alat pH-meter digital. Pada pengukuran kali ini penulis juga menggunakan kertas pH dengan tujuan memperkuat hasil penelitian.

Uji Parameter Suhu

Uji Parameter suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer. Diambil nilai suhu dari DO meter untuk memperkuat hasil yang diperoleh di thermometer.

Uji Total Dissolved Solid (TDS)

Uji dilakkukan dengan menggunakan TDS-3. Pada penelitian

ini digunakan air Le Mineral untuk standarisasi. Setelah angka pada TDS meter berhenti di tekan hold dan dicatat angka pada TDS meter

Uji Disvolve Oksigen (DO)

Uji dilakukan menggunakan DO meter dengan merk Lutron 5510. Uji DO dilakukan dengan tujuan untuk mengetahuhi kadar oksigen dalam air.

3.1 Analisis Data

Penelitianini bersifat deskriptif kualitatif , Dengan menggambarkan hasil perbandingan data kualitas air hasil uji laboratorium dengan baku mutu yang berlaku yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN

TPC (*Total Plate Count*)

Uji TPC dilakukan untuk mengetahui jumlah total koloni yang tumbuh pada media PCA yang di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 ° C yang diambil pada sampel yang berasal dari sumber mata air di sumber gentong yang meliputi sampel A dan sampel B. Untuk membedakan masing – masing pengujian pada sampel. Maka, sampel akan disajikan dalam bentuk table sebagai berikut .

Tabel 2. Hasil perhitungan TPC

Jenis Sampel								
Sampel A					**Sampel B**			
Faktor Pengenceran	U1	U2	U3	Rata-Rata	U1	U2	U3	Rata-Rata
10^{-1}	24	1	72	7.2×10^{2}	105	97	182	1.28×10^{3}
10^{-2}	54	3	14	5.4×10^{3}	68	15	80	7.4×10^{3}
10^{-3}	5	5	2	TSUD	7	21	21	1.2×10^{4}
Hasil Total				3.1×10^{3}				1.2×10^{4}

Dilakukan perhitungan berdasarkan ketentuan dari BSN (2008) dimana bakteri yang dapat dihitung didalam rentang 25-250 koloni. Pada sampel “A” setelah didapatkan hasil rata - rata pada masing-masing pengenceran, maka dapat disimpulkan bahwa pada sampel A didapatkan hasil perhitungan total

bakteri sebanyak 3,1 x10 ^{3} CFU /ml. Sedangkan pada sampel B didapatkan hasil perhitungan total bakteri sebanyak 1,2 x 10^{4} CFU /ml.

Penelitian dilanjutkan dengan melakukan identifikasi secara makroskopis. Secara makroskopis koloni mikroba yang tumbuh pada media PCA dalam uji TPC terdapat 3 jenis koloni mikro bakteri . Koloni –kolon tersebut adalah :

1. Koloni pertama berwarna putih susu sedikit pucat/krem dengan ukuran sedang berbentuk Circular bagian tepi atau marginnya entire dan elevasinya flat atau datar. Menurut Mushlikha *et al* (2016) ciri-ciri ini adalah anggota bakteri jenis *Aeromonas sp*.
2. Koloni kedua berwarna kekuningan dengan ukuran besar berbentuk irregular atau tidak rata, bagian tepi atau marginnya tidak rata (Undulate) dan elevasinya raised. Menurut Hatmanti (2000) ciri-ciri koloni ini adalah bakteri jenis Bacillus sp.
3. Koloni ketiga berwarna kekuningan dengan ukuran sedang berbentuk circular / bulat, bagian tepi atau marginnya entire dan elevasinya convex atau sedikit menonjol. Koloni dengan ciri-ciri tersebut menurut Diarti *et al* (2017) adalah bakteri jenis *Enterobacter* sp.

Setelah dilakukan identifikasi secara makroskopis, dilanjutkan melakukan pengujian secara mikroskopis. Dilakukan identifikasi lanjutan secara mikroskopis untuk mengetahui bakteri yang terdeteksi tumbuh pada cawan petri. Bakteri – bakteri tersebut adalah :

1. Pada pengujian yang di ambil dari sampel yang diduga bakteri jenis *Aeromonas sp*. Didapatkan warna merah yang menandakan bakteri gram negative dikarenakan bakteri tidak mempertahankan zat warna kristal violet sewaktu proses pewarnaan gram sehingga akan berwarna merah ketika diamati. Berbentuk Cocci(*Streptococcus*)
2. Pada pengujian yang di ambil dari sampel yang diduga bakteri jenis *Bacillus* sp Didapatkan warna biru yang menandakan bakteri gram positive

dikarenakan bakteri mempertahankan zat warna kristal violet dan tidak luntur saat dibilas alcohol sewaktu proses pewarnaan gram , sehingga akan berwarna biru ketika diamati. Untuk bakteri yang di amati berbentuk basil (*Streptobacillus*).

Pada pengujian yang di ambil dari sampel yang diduga bakteri jenis *Enterobacter* sp. Didapatkan warna merah yang menandakan bakteri gram negative dikarenakan bakteri tidak mempertahankan zat warna kristal violet sewaktu prosesi pewarnaan i gram isehinggai akan i berwarna merah ketika diamati. Untuk bakterii yangi dii amatii berbentuk basili (*Streptobacillus*)i. Untuki bakterii yangi dii amatii berbentuki coccii (*Staphylococcuis*). Bakteri ini diduga kuat merupakani E. *colii* karenai memilikii bentuki basili / batangi dani bakterii grami niegative.

MPN *(Most Probability Number*)

Uji terdiri dari 3 tahap. Yaitu Uji penduga (*Presumtive Test*), Penguatan, dan Uji Penegasan (*Confirmed Test*). Air sampel berasal dari sumber mata air di sumber gentong yang meliputi sampel A dan sampel B. Untuk membedakan masing – masing pengujian pada sampel maka sampel akan disajikan dalam bentuk Table sebagai berikut,

Tabel 3. Hasil uji penduga (*Presumptive test*) MPN (*Most Probability Number*) dengan LB (*Lactose Broth*) pada 37° C

Sampel	**10**			**1**			**0,1**			**Total Positive**
A	+	+	-	-	+	-	-	-	-	2-1-0
B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3-3-3

Tabel 4. Hasil uji penduga (*Presumptive test*) MPN (*Most Probability Number)* dengan LB (Lactose Broth) pada 37° C

Sampel	**10**			**1**			**0,1**			**Total Positive**
A	+	+	-	-	+	-	-	-	-	2-1-0

B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3-3-3

Tabel 5. Hasil uji penguatan MPN (*Most Probability Number*) dengan LB (*Lactose Broth*) pada 37° C

Sampel	**10**			**1**			**0,1**			**Total Positive**
A	+	+	-	-	+	-	-	-	-	2-1-0
B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3-3-3

Tabel 6. Hasil uji penguatan MPN (*Most Probability Number*) dengan LB (*Lactose Broth*) pada 44° C

Sampel	**10**			**1**			**0,1**			**Total Positive**
A	+	+	-	-	+	-	-	-	-	2-1-0
B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3-3-3

Tabel 7. Hasil uji penegasan MPN (*Most Probability Number*) dengan EMB (*Eocyn Methylane Blue*) Agar pada 37° C

Sampel	**10**			**1**			**0,1**		
A	HM	P	-	-	P	-	-	-	-
B	P	HM	PU	UG	HM	HM	PU	UG	UG

Tabel 8. Hasil uji penegasan MPN (*Most Probability Number*) dengan EMB (*Eocyn Methylane Blue)* Agar pada 44° C.

Sampel	**10**			**1**			**0,1**		
A	P	P	-	-	P	-	-	-	-
B	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Keterangan table 7 & 8 : HM = hijau metalik PU = pink keungu

UG = ungu gelap P = merah muda

Uji MPN dilakukaan 2 kali dengan suhu inkubasi yang berbeda. Pengujian pertama dilakukan inkubasi pada suhu 37 ° C dan pada pengujian kedua dilakukan inkubasi pada suhu 44 ° C. Uji MPN dilakukan sampai tahap akhir (Penegasan) dikarenakan pada uji perkiraan dan penguatan didapatkan hasil positif yang ditandai dengan tabung durham yang terisi udara melebihi 10% dari kapasitasnya. Pada tahap penegasan menggunakan media EMB Agar yang di inkubasi pada suhu 37 ° C ditemukan koloni bakteri antara lain *Escherichia coli* (Non Fekal) yang ditandai dengan warna hijau (Syauqi, 2017), *Klebsiella* sp yang ditandai dengan warna pink dan *Enterobacter* sp yang ditandai dengan warna ungu (Khakim & Rini, 2018).

Pada tahap penegasan menggunakan media EMB Agar yang di inkubasi pada suhu 44° C hanya ditemukan *Klebsiella* sp yang ditandai dengan warna pink (Sari, 2019).

Dikarenakan pada uji MPN ditemukan *Escherichia coli / Coliform*, maka dapat disimpulkan bahwa sampel A dan B tidak memenuhi syarat sebagai air yang dapat dikonsumsi secara langsung menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

Uji Organoleptik

Pada Pengujian organoleptik di sumber gentong, didapatkan data hasil dari 10 koresponden yang berusia 6-58 tahun. Pada penilaian ini penulis membandingkan sampel yang keluar dari sumber dan belum terkontaminasi aktivitas Masyarakat yang diberi label dengan huruf A dengan air Le Mineral yang diberi Label Huruf C. sedangkan sampel dengan huruf B tidak di uji secara lengkap dikarenakan telah terkontaminasi aktivitas Masyarakat. Pada pengujian ini ditambahkan data pendukung berupa uji pH, Uji suhu, Uji TDS dan uji Dissvolved Oksigen (DO) atau Uji oksigen terlarut. Dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil uji organoleptic dan parameter tambahan

Parameter yang diuji	**Lokasi**			**Standart MENKES 2010**
	A	B	C	
Warna	Jernih	Jernih	Jernih	15 TCU

Rasa	Tidak Berasa	Tidak Dicoba	Sedikit Manis	Tidak Berasa
Bau	Tidak Berbau	Sedikit Harum	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Suhu	26.8	28.8	27.2	Kurang Lebih 3° C
TDS	184	264	141	500 mg/L
pH	7	6	7	6.5-8.5
DO (ppm)	4.8	10	5.9	>6 ppm

Tabel 10. Hasil uji organoleptic dan parameter tambahan

Responden	**Parameter yang diuji**					
	Air Sumber			Air Le Minerale		
	Warna	Bau	Rasa	Warna	Bau	Rasa
1	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
2	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
3	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
4	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
5	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
6	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
7	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
8	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
9	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis
10	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Jernih	Tidak Berbau	Sedikit Manis

Semua koresponden sepakat bahwasanya setelah dilakukan uji organoleptic, air sumber gentong berwarna jernih, tidak berbau dan tidak berasa.

Hasil pengujian suhu dengan menggunakan thermometer pada sampel A didapatkan hasil 26,8° C, sedangkan pada sampel B didapatkan hasil 28,8° C.

Pada uji pH dilakukan dengan menggunakan 2 cara yang pertama menggunakan kertas pH dan cara kedua menggunakan pH meter. Pada sampel A yang di uji menggunakan kertas pH didapatkan hasil 7, sedangkan pengujian menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer menunjukan angka 7,2. Pada sampel B yang di uji dengan menggunakan kertas pH didapatkan hasil 6, sedangkan

pengujian dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer menunjukan angka 5,8.

pH yang memenuhi syarat menurut Permenkes 2010 adalah 6,5 - 8,5. Maka dapat disimpulkan bahwasannya sampel A memenuhi syarat sedangkan sampel B tidak memenuhi syarat.

Uji TDS dilakukan untuk mengetahui jumlah padatan partikel terlarut dalam air. Pada pengujian kali ini TDS meter dikalibrasi menggunakan air Le Mineral. Setelah dilakukan kalibrasi pada air le mineral, TDS meter menunjukan angka 147 ppm. Setelah dilakukann kalibrasi, dilakukan pengujian pada sampel A dan didapatkan hasil 184ppm, sedangkan pada sampel B didapatkan hasil 264 ppm. Kedua sampel (Sampel A & B) memenuhi syarat baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 dikarenakan kedua sampel tidak melebihi kadar maksimal 500 ppm.

Uji Do (*Disvolve Oksigen*) dilakukan untuk mengetahui jumlah oksigen terlarut dalam air. Pada uji kali ini digunakan air Le mineral sebagai pembanding, setelah diuji didapatkan angka 5,9 ppm/l. Pada sampel A didapatkan hasil 4.8 mg/, sedangkan pada sampel B didapatkan hasil 10 ppm/l.

Setelah dilakukan uji DO dengan menggunakan air le mineral sebagai pembanding, maka sampel B tidak memenuhi syarat dan sampel A memenuhi syarat baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 dikarenakan nilai DO tidak lebih dari 6 mg/l. Akan tetapi dikategorikan tercemar ringan karena berada dalam angka 4,5-6,5 ppm (Effendi, 2003).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Hasil uji TPC sampel air yang belum terkontaminasi aktivitas manusia didapatkan hasil perhitungan rata-rata total bakteri sebanyak 3,1 x10^3 CFU /ml, sedangkan pada sampel yang sudah terkontaminasi aktivitas manusia didapatkan hasil perhitungan rata-rata total bakteri sebanyak 1,2 x 10^4 CFU /ml. Menurut standar baku mutu BSN (2008) perhitungan rata-rata total bakteri yang memenuhi syarat adalah 1,0 x 10^2 CFU /ml, maka dapat disimpulkan keduanya tidak memenuhi SNI.
2. Uji MPN dilakukan sampai tahap akhir (Penegasan) dikarenakan pada uji perkiraan dan penguatan didapatkan hasil positif yang ditandai dengan tabung durham yang terisi udara melebihi 10% dari kapasitasnya. Pada tahap penegasan menggunakan media EMB Agar yang di inkubasi pada suhu 37 ° C ditemukan koloni bakteri antara lain *Escherichia coli* (Non Fekal) yang ditandai dengan warna hijau, *Klebsiella* sp yang ditandai dengan warna pink dan *Enterobacter* sp yang ditandai dengan warna ungu. Pada tahap penegasan menggunakan media EMB Agar yang di inkubasi pada suhu 44° C

hanya ditemukan *Klebsiella* sp yang ditandai dengan warna pink.

3. Pada penilaian Organoleptik dengan parameter tambahan didapatkan hasil bahwa sampel A memenuhi syarat sebagai air bersih, sedangkan sanpel B tidak memenuhi syarat.
4. Dikarenakan pada uji MPN ditemukan *Escherichia coli / Coliform*, maka dapat disimpulkan bahwa sampel A dan B tidak memenuhi syarat sebagai air yang dapat dikonsumsi secara langsung menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Namun berdasarkan tambahan Lembaran Negara RI Nomor 4161 dalam lampiran peraturan pemerintah No 82 tahun 2001 pasal 8 ayat 1 yang menyebutkan bahwa baku mutu air minum adalah air yang dapat diolah menjadi air yang layak sebagai air minum dengan pengolahan secara sederhana dengan cara difiltrasi, disinfeksi dan dididihkan, maka sampel A yang merupakan tempat keluarnya air yang belum terkontaminasi aktifitas manusia dapat digunakan sebagai sumber air minum dengan syarat harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini :

1. Bapak Prof. Drs. H. Junaidi, M.Pd., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Malang.
2. Bapak Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M. Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang.
3. Bapak Dr. Sama' Iradat Tito S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang.
4. Bapak Faisal S.Si, M.Kes. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, tambahan ilmu dan saran-saran yang bermanfaat.
5. Bapak Ir. Ahmad Syauqi, M.Si. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, tambahan ilmu dan saran-saran yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Indonesia. (2008). Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya (Patent No. SNI 2897:2008). Jakarta : Standart Nasional Indomesia. https://www.academia.edu/24184332/SNI_2897_2008.

Diarti, M. W., Rohmi, Achmad Y. S. k., & Jiwintarum, Y. (2017). Karakteristik morfologi, koloni dan biokimia bakteri yang diisolasi dari sedimen laguna perindukan nyamuk. *Jurnal Kesehatan Prima*,

11(2): 124-136. https://poltekkes-mataram.ac.id/wp-content/uploads/2018/07/karakteristik-yunan.pdf.

Effendi, H. (2003). *Review of Water Quality for Management of Aquatic Resources and Environment* (5th ed.). Yogyakarta : Kanisius Publisher. https://doi. org/10.1016/j.proenv. 2015.03.030.

Hatmanti, A. (2000). Pengenalan *Bacillus spp*. *Oseana*, *25*(1):31-34. academiaedu. https://www.academia.edu/45627248/BEBERAPA_PERILAKU_BAKTERI_Bacillus_subtilis.

Khakin Lukmanul & Chylen Styo Rini. (2018). Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonnela sp*. Pada Air Kolam Renangg Cadi Pari. *Journal of Medical Laboratory Science. Vol.1*(2):84-93.

Mushlikha,. Pujiyanto S,. Jannah S. N., & Novita, H. (2016). Isolasi, Karakterisasi *Aeromonas* dan Deteksi Gen Penyebab Penyakit *Motile Aeromonas* septicemia (MAS) Dengan 16s rRNA dan Aerolysin Pada Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Biologi*, *5*(4):1-7. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ biologi/article/view/19507.

Nawangsih, EN., Azka, M., Harlinah, L. S., & Paryati, S. P. (2021). Pemeriksaan Kualitas *Mikrobiologi* Sumber Mata Air Kampung Pasir Angling, Desa Sunten Jaya Lembang. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Vol 1. No 7. ISSN : 2797-9212. https://doi.org/10.53625/jabdi.v1i7.690.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. Pengelolahan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air omor 82/PP/PER/XIV/2001. https://peraturan.bpk.go.id/Details/53103/pp-no-82-tahun-2001#:~:text=Peraturan%20Pemerintah%20(PP)%20Nomor%2082%20Tahun%202001%20tentang%20Pengelolaan%20Kualitas

Peraturan Mentri Kesehatan Republik Indonesia. Persyaratan Kualitas Air Minum. Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010. https://regulasi.bkpk.kemkes.go.id/detail/e5a12826-bed5-4325-b617-5ae02f813a66/#:~:text=PERMENKES%20NOMOR%20492/MENKES/PER/IV%20/2010:%20Judul:%20%E2%80%A6.

Peraturan Mentri Keseharan Republik Indonesia. 2017. Standart Baku Mutu Kesehatan Lingkungan. Jakarta: PP No. 32 Tahun 2017. https://peraturan.bpk.go.id/Details/112092/permenkes-no-32-tahun-2017.

Putri, A. M., & Kurnia, P. (2018). Identifikasi keberadaan bakteri *Coliform* dan total *mikroba* dalam es dung-dung disekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Media Gizi Indonesia, 13*(1):41-48.

Rasidi, H., et al. (2023). Air Bersih Gratis. Bandung : Widina Media Utama.

https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/563597-air-bersih-gratis-f95e1a31.pdf.

Sari, E. K., & Wijaya, O. E. (2019). Penentuan status mutu air dengan metode indeks pencemaran dan strategi pengendalian pencemaran sungai ogan kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu Lingkunga*n, 17(3):486-491. https://doi.org/10.14710/jil.17.3.486-491.

Syauqi, A. (2017). *Mikrobiologi Lingkungan Peranan Mikroorganisme dalam Kehidupan.* Yogyakarta : Penerbit Andi.

Syauqi, A. (2024). *Buku Petunjuk Mikrobiologi Linngkungan Edisi V*. Malang : Biologi FMIPA Unisma.

Talan, T. M., Mauboy, R. S., & Nitsae, M. (2021). Uji Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Sumur Bor Di Desa Bautama Timur Kecamatan Taebenu Kabupaten Kupang. *Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi, 4*(2), 46–46. https://doi.org/10.35508/cn.v4i2.9510.

Tim teaching Matakuliah Laboratorium Lingjkungan – TL 3103. (2020). *Modul Praktikum Laboratorium Lingkungan. 1*, 1-12.