



Uji Bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli* pada Sumber Mata Air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang

Octavia Shahilla Aniansyah¹, Ahmad Syauqi², Saimul Laili³

^{1,2,3}Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia

*Korespondensi Penulis : octaviashahilla6@gmail.com

ABSTRAK

Air termasuk kebutuhan manusia yang sangat penting dan tidak ada kehidupan yang dapat berlangsung tanpa air. Kebutuhan manusia pada air umumnya diperoleh dari berbagai sumber, baik dari air tanah, air permukaan dan air hujan. Ubalan merupakan sebuah dusun yang berada di Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang. Pemanfaatan sumber mata air umumnya sangat beragam, antara lain untuk keperluan air minum, perikanan, irigasi dan sebagai obyek wisata. Namun tak jarang apabila air yang digunakan masyarakat dalam aktifitas sehari-harinya terdapat keberadaan bakteri indikator seperti bakteri total coliform dan *Escherichia coli*. Terkait dengan adanya pernyataan tersebut, maka perlu dilakukan uji mikrobiologi yang dilakukan untuk menguji bakteri total coliform dan *Escherichia coli* pada sumber mata air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang yang merupakan lokasi obyek wisata yang tak pernah sepi akan pengunjung. Hasil Uji Bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli* pada Sumber Mata Air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang menunjukkan bahwa hasil indeks MPN tertinggi terdapat pada stasiun 3 (0,273) stasiun 2 (0,188) dan hasil terendah pada stasiun 1 (0,138). Analisa tersebut menghubungkan tingkat keberadaan bakteri total coliform dan *E.coli* dengan faktor sumber pencemar yang diduga berasal dari adanya aktivitas manusia yang berada disekitar sumber, perilaku masyarakat serta faktor jarak antara sumber air dan lokasi pembuangan. Korelasi hasil penelitian yang didapatkan antara adanya bakteri total coliform dan *Escherichia coli* pada sumber air dengan hubungan faktor-faktor pendukung munculnya bakteri menunjukkan (p value = 0.188) yang artinya tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

Kata Kunci: Bakteri Total Coliform, *Escherichia coli*, Sumber Mata Air, Uji Mikrobiologi

ABSTRACT

Water is a very important human need and no life can exist without air. Human needs are generally obtained from various sources, both from groundwater, surface water and rainwater. Ubalan is a hamlet located in Ngajum District, Malang Regency.. The use of spring sources is generally very diverse, including for drinking water, fisheries, conservation and as a tourist attraction. Water indicators such as total coliform bacteria and *Escherichia coli*. Regarding this statement, it is necessary to carry out a microbiological test to test for total coliform and *Escherichia coli* bacteria at the Ubalan spring, Maguan Village, Ngajum District, Malang Regency, which is a tourist attraction location that is never empty of visitors. The test results for Total Coliform and *Escherichia coli* bacteria in West Sumatra Mata Air Ubalan, Maguan Village, Ngajum District, Malang Regency, showed that the MPN results index was at station 3 (0.273) station 2 (0.188) and the lowest was at station 1 (0.138). The analysis is related to the level of the presence of total coliform and *E. coli* bacteria with pollutant source factors that are thought to come from human activities around the source, community behavior and the distance factor between air sources and exhaust locations. Correlation of research results obtained by the presence of total coliform bacteria and *Escherichia coli* in the air source with the relationship of factors between the supporting bacteria showed (p value = 0.188) which means it did not have a significant effect.

Keywords: Coliform Bacteria, *Escherichia coli*, Spring Water, Microbiological Test

doi: 10.33474/e-jbst.v8i2.367

Diterima tanggal 15 November 2022 – Diterbitkan Tanggal 21 Januari 2023

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Sumber daya air biasanya digunakan untuk kehidupan berasal dari air permukaan, air tanah dan air hujan. Air yang berasal dari sumber alam biasanya dapat diminum oleh manusia namun tak jarang terdapat resiko apabila air tersebut telah tercemar oleh bakteri fecal, contohnya *Escherichia coli* maupun zat-zat berbahaya lainnya. Adanya kehadiran dari mikroba air tersebut memiliki keuntungan maupun kerugian [1].

Keperluan air bersih untuk keperluan sehari-hari biasanya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan aktifitas dari masyarakat sekitar. Di kota rata-rata kebutuhan air sebanyak >150 liter/, di kota sedang berkisar antara 80-50 liter/kapita/hari, sedangkan kecamatan sekitar 60-80 liter/kapita/hari, dan desa berkisar 30-60 liter/kapita/hari. Sedangkan kebutuhan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan menurut WHO sekitar 50/liter/kapita/hari. Sumber air bersih yang mengandung bakteri *Escherichia coli* mengindikasikan apabila air tersebut telah tercemar oleh tinja manusia. Saat ini sebanyak 70% air tanah di perkotaantercemar oleh tinja manusia. Kualitas air bersih tidak sesuai dengan standar persyaratannya apabila sumber air bersih tercemar oleh tinja dan telah mengandung bakteri *Escherichia coli* [2].

Kualitas pada biologi dapat turun apabila parameter perairan menimbulkan berbagai macam permasalahan seperti permasalahan pada kesehatan bagi masyarakat dan sanitasi. Buruknya sanitasi kurang baik dalam segi kualitas dalam jangka pendek dapat menimbulkan berbagai pathogen pada manusia [3]. Keberadaan akan bakteri *Escherichia coli* sebagai indikator kualitas perairan menjadi alasan pentingnya menjaga air sungai dari pencemaran yang dapat menjadi berbagai sumber penyakit. Sebaran *Escherichia coli* dapat mengalami peningkatan akibat mengikuti aliran air tanah [4] Sedangkan sebaran bakteri *Escherichia coli* yang menuju hilir semakin mengalami peningkatan [5].

Maka berdasarkan dengan adanya uraian tersebut, perlu dilakukannya penelitian untuk uji bakteri total coliform dan *Escherichia coli* pada sumber mata air Ubalan Desa Maguan, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang sebagai lokasi wisata yang tidak pernah sepi dikunjungi wisatawan dan juga sebagai mata air yang digunakan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan bagi masyarakat sekitar, para pengunjung wisata serta para pembaca agar ikut serta dalam menjaga kebersihan disekitar sumber mata air supaya tidak tercemar oleh adanya bakteri coliform dan *Escherichia coli* serta menjadikannya sebagai sumber mata air yang layak digunakan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari khususnya untuk mandi, cuci, dan kakus.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Medium *Lauryl Tryptose Broth* (LTB), medium *petrifilm*, alkohol, akuades steril, sampel air sumber Ubalan.

Alat digunakan sebagai berikut: tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet ukur 10 ml : 1 ml dan 0.1 ml, tabung durham, botol sampel sumber air, hot plate, magnetic stirrer, autoklaf, inkubator, timbangan analitik, gelas erlenmeyer, pembakar spirtus, gelas ukur, kertas label, kertas sampul, batang pengaduk.



Metode

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *deskriptif* yaitu memberikan gambaran penentuan angka pada bakteri total coliform dan *Escherichia coli* pada sampel yang mana pada sampel tersebut telah dilakukan penelitian dan pengamatan jumlah pertumbuhan koloni bakteri pada media. Sampel yang digunakan adalah air yang berasal dari Sumber Mata Air Ubalan. Dalam penelitian ini dilakukan 3 ulangan dalam menentukan titik stasiun pada sumber mata air yang akan diuji. Tiap stasiun dilakukan sebanyak 8 sampel yaitu untuk menentukan perbedaan jumlah hasil koloni bakteri total coliform dan *Escherichia coli* pada tiap sampel air. Pengambilan sampel air dilakukan di Ubalan Desa Maguan, Kecamatan Ngajum, Kota Malang. Sedangkan analisa deskriptif laboratorium dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Univeritas Islam Malang untuk menganalisa tingkat keberadaan *Escherichia coli* dan Total Coliform.

Cara Kerja

1. Pembuatan Media Bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli*

Menimbang media *Lauryl Tryptose Broth* sebanyak 35 gr. Selanjutnya media dilarutkan dengan akuades sebanyak 1 L yang kemudian dihomogenkan menggunakan hot plate dan magnetic stirrer. Kemudian, setelah pembuatan media selesai, media *Laury Tryptose Broth* di autoklaf terlebih dahulu sebelum digunakan. Media di sterilkan selama 10 menit pada suhu 121°C.

2. Penentuan Bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli* melalui MPN dari Contoh Perairan

Disiapkan 9 tabung dan dikelompokkan masing-masing 3 tabung pada raknya, botol contoh dari perairan, alkohol 95%, dan pembakar spiritus, pipet 10 mL ; 1 mL dan 0,1 mL steril. Diambil 10 mL dari botol contoh secara aseptis dan dimasukkan kedalam 3 tabung berisi media *Lauryl Tryptose Broth* tersebut dan ditutup dan dibungkus dengan kertas sampul. Diulangi untuk 1 mL dan 0.1 mL. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Diletakan kembali masing-masing 3 tabung yang berisi 10 mL ; 1 mL dan 0.1 mL di atas rak tabung. Diamati berapa jumlah tabung dengan gas minimal 10% dalam tabung Durham dan dicatat data seperti tabel. Ditentukan jumlah coliform tiap 100 mL contoh menggunakan rumus :

$$\Sigma \text{ coliform per 100 mL contoh} = 100 \times \text{Angka MPN}$$

3. Pengamatan Bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli* Pada Media Petrifilm

Menyiapkan *Petrifilm*, memberi tanda pengencerannya dan kode sampel. Menempatkan *Petrifilm EC plate* pada permukaan yang datar. Sampel diambil menggunakan pipet 1 ml. Kemudian diratakan menggunakan spreader tanpa adanya gelembung maupun udara.

Perhitungan dan Pembacaan Koloni pada Medium Petrifilm

Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri didapatkan dari hasil nilai yang positif (+) pada hasil MPN. Kemudian, hasil tersebut dicampur menjadi satu atau 11,1 mL hingga homogen. Hasil Perhitungan kemudian diklasifikasikan menjadi Tabel 3.1. yang menjelaskan Parameter Biologi



dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

Hasil dan Diskusi

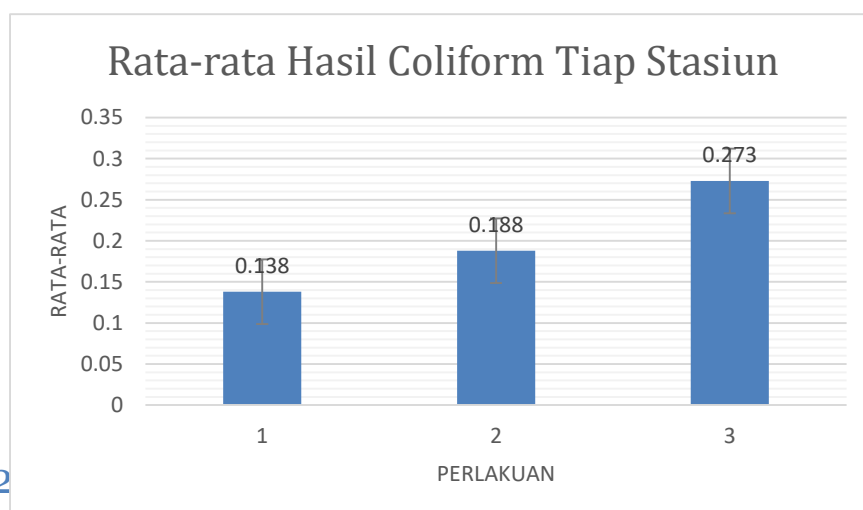
Tabel.1. Hasil MPN (*Most Probable Number*)

Perlakuan	Jumlah (+) gas Seri 9 Tabung			Jumlah Coliform per 100 mL contoh	Jumlah Bakteri (10 ³)	
	10 mL (A)	1 mL (B)	0.1 mL (C)		<i>Escherichia coli</i>	<i>Total Coliform</i>
1	2	2	1	28	-	23
	0	0	2	6	58	9
	3	1	1	75	-	49
	0	0	0	3	-	-
	0	0	0	3	-	-
	2	1	1	20	13	-
	3	1	2	120	35	-
	0	1	1	6,1	2	-
2	0	0	1	3	-	-
	0	2	0	6,2	-	-
	1	1	0	7,3	-	5
	0	0	1	3	-	-
	0	1	0	3	1	-
	2	1	1	20	1	3
	2	1	1	20	2	-
	0	2	1	9,3	13	-
3	0	0	1	3	2	-
	0	0	0	3	-	-
	0	1	0	3	1	-



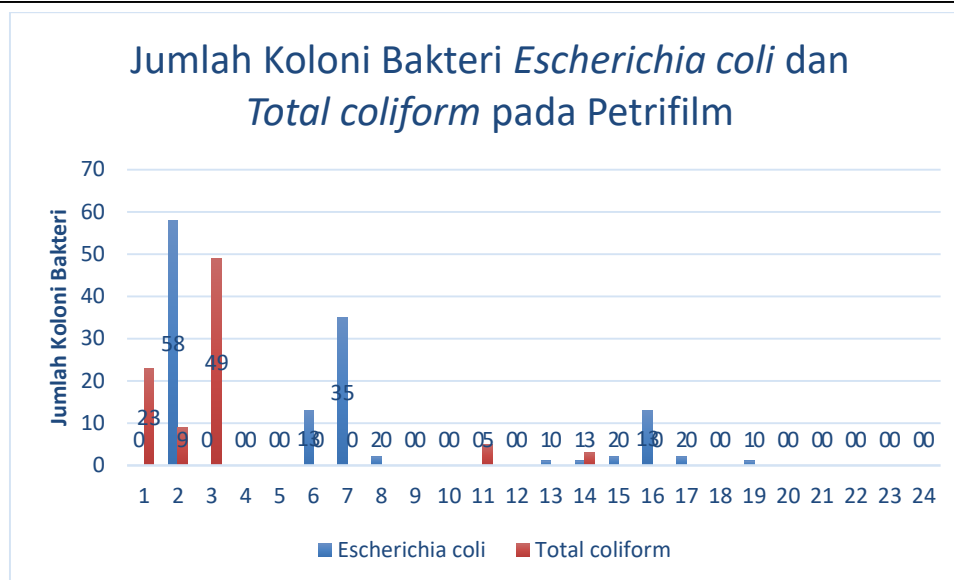
	1	0	2	11	-	-
	0	0	1	3	-	-
	1	1	1	11	-	-
	0	0	1	3	-	-
	0	0	1	3	-	-

Pembahasan



Gambar 1. Hasil rata-rata sel Coliform tiap stasiun pengamatan

Hasil pengukuran rata-rata jumlah bakteri Coli di badan sumber air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang dapat dilihat pada Gambar 4.2. Terjadi penurunan jumlah Total Coliform dan Fecal coli di sepanjang sumber mata air Ubalan seperti yang ditunjukkan pada grafik tersebut. Pada daerah di titik 1, terlihat bahwa nilai Coliform Total (0,138) terlihat bahwa konsentrasi pencemar yang masuk masih rendah di sepanjang badan air serta lokasinya yang jauh dari sumber pencemar. Sedangkan untuk hasil rata-rata pada stasiun 2 sebanyak 0,188 dan sebaliknya pada titik 3 nilai Total Coliform tinggi yaitu (0,273) hal ini kemungkinan dikarenakan pada daerah tersebut telah terjadi pencemaran pada badan airnya.



Gambar 2. Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Total coliform* pada Petrifilm

Dari hasil diagram yang disajikan pada gambar 4.3 jumlah koloni antara bakteri *Escherichia coli* dan *Total coliform* pada tiap petrifilm berbeda. Jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* terbanyak berada pada stasiun 1 yaitu sebanyak 58 dan untuk jumlah bakteri *Total coliform* terbanyak juga berada pada stasiun 1 yaitu sebanyak 49 koloni. Pada stasiun 2 jumlah *Escherichia coli* yang nampak sebanyak 13 koloni dan untuk bakteri total coliform sebanyak 5 koloni. Sedangkan untuk stasiun 3 jumlah bakteri *Escherichia coli* sebanyak 1 dan 2 koloni untuk jumlah bakteri *Total coliform* yaitu 0.

Menurut Standart Baku Mutu Kesehatan Lingkungan PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 (Tabel 3.2) kadar maksimum untuk bakteri *Total coliform* 50 cfu/100ml sedangkan untuk bakteri *Escherichia coli* 0 cfu/100ml. Sedangkan untuk kelas kualitas Bakteriologi Air (Tabel 3.3) sumber mata air Ubalan masuk dalam kategori kelas A (Baik) karena hasil tertinggi pada bakteri *Total coliform* sebanyak 49 koloni (≤ 50).

One-Way ANOVA (Fisher's)

	F	df1	df2	p
Transformasi (Ln)	3.04	2	21	0.069
Transformasi (Log)	3.04	2	21	0.069
Transformasi (sqrt)	3.17	2	21	0.062
Transformasi (1/x)	2.37	2	21	0.118

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *One Way Anova* diperoleh nilai F hitung 2,37 sedangkan hasil F tabel sebanyak 3,46. Apabila hasil F hitung < F tabel maka hasil H0 diterima atau



data distribusi normal. Untuk membandingkan nilai P-value dengan nilai signifikansi tingkat kepercayaan yang diinginkan yaitu 95% maka tingkat signifikansi sebesar $100-95 = 5\%$ atau 0.05. Hasil pada data analisa didapatkan nilai p value > 0.05 (0.118) maka dapat disimpulkan apabila perlakuan tidak memberikan pengaruh maupun dampak yang signifikan.

Kesimpulan

Adanya tingkat keberadaan bakteri total coliform dan *E.coli* di sumber mata air dapat dilihat dari hasil uji MPN bakteri *Escherichia coli* pada sumber mata air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang menunjukkan bahwa jumlah rata-rata bakteri *Coliform Total* terendah berada pada stasiun 1 yaitu 0,138 sel, pada stasiun 2 sebanyak 0,188 sel sedangkan jumlah tertinggi berada pada stasiun 3 yaitu 0,273 sel. Berdasarkan baku mutu air minum keberadaan bakteri coliform dan *E. Coli* tidak diperbolehkan, karena jumlah *Escherichia coli* yang dihasilkan > 0 dan apabila dikonsumsi oleh manusia akan menimbulkan penurunan tingkat kesehatan yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Namun apabila dari segi kualitas bakteriologi, sumber mata air Ubalan masih tergolong pada kelas A karena nilai jumlah bakteri total coliform masih < 50 yang artinya sumber air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang masuk dalam kategori air yang perlu dimasak terlebih dahulu sebelum diminum.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada masyarakat Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang.

Daftar Pustaka

- [1] Nugroho, T. 2015. *Uji Bakteriologi MPN Coliform Dan Escherichia coli Pada Air Baku Kolam Renang Di Kota Malang*. PT. Semesta Anugerah: Malang.
- [2] Ishii, S. & Sadowsky, M.J., 2008. *Escherichia coli in the Environment: Implication for Water Quality and Human Health*. Microbes and Environments, 23(2), pp. 101-108.
- [3] Kosasih, B.R., Samsuhadi & Astuty, N.I., 2009. *Kualitas Air Tanah di Kecamatan Tebet Jakarta Selatan Ditinjau dari Pola Sebaran Escherichia coli*. Jurnal Teknologi Lingkungan, 5(1), pp. 12-18.
- [4] Arifudin, S., Khotimah, S. & Mulyadi, A., 2013. *Analisis Sebaran Bakteri Coliform di Kanal A Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya*. Protobiont, 3(2), pp. 186-192.