



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"**

Semarang, 28 Agustus 2021

**Identifikasi *Escherichia Coli* dari Air Sumur Gali Daerah Tlogosari Wetan Kota
Semarang**

Diah Ayu Nurafifah¹⁾, Dyah Ayu Widyastuti²⁾, Ipeh Budi Minarti³⁾

¹⁾Biologi/Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang

¹⁾E-mail : diahayun08@gmail.com

²⁾E-mail : dyah.ayu@upgris.ac.id

³⁾E-mail : ipeh_mi2n@yahoo.co.id

Abstrak – Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan masyarakat ialah sumur gali untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Namun letak sumur di daerah Tlogosari Wetan, Kota Semarang kurang tepat dan strategis, terletak <10m dari MCK dan septic tank, juga tidak memiliki saluran pembuangan air kotor, sehingga mudah sekali air sumur gali ini tercemar, khususnya oleh pencemar biologis. Air merupakan medium pembawa mikroorganisme patogenik yang berbahaya bagi kesehatan. Maka dari itu sangat penting dilakukan pengujian mengenai adanya mikroorganisme khususnya bakteri patogen yang terkandung dalam air sumur gali. Identifikasi dilakukan dengan melaksanakan uji pendahuluan dan hasil menunjukkan bahwa adanya *Escherichia coli* dengan jumlah 85 CFU/100 ml. Air sumur gali dilakukan isolasi pada Eosin Methylen Blue Agar (EMBA) sebagai media pembiakan isolat bakteri, media MCA sebagai media penanaman koloni, selanjutnya dilakukan uji Biokimia dalam pembuatan isolat bakteri yang terdiri dari uji Indol, Methyl Red (MR), Voges Proskauer (VP), dan Citrat untuk memastikan bahwa bakteri yang terkandung benar-benar *Escherichia coli*. Dari hasil uji Biokimia yang dilakukan, memperoleh hasil Uji Indol (+), Uji Methyl Red (MR) (+), Uji Voges Proskauer (VP) (-), dan Uji Citrat (-). Dari hasil Uji Biokimia yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kandungan bakteri tersebut benar-benar *Escherichia coli*.

Kata kunci : air sumur gali, *Escherichia coli*, uji pendahuluan, uji biokimia

PENDAHULUAN

Sumur gali merupakan salah satu sumber penyediaan air bersih bagi masyarakat di pedesaan, maupun perkotaan. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah, oleh karena itu mudah terkena kontaminasi melalui rembesan yang berasal dari kotoran manusia, hewan, maupun untuk keperluan domestik rumah tangga. (Dawud *et al.*, 2016). Kualitas air yang digunakan masyarakat harus memenuhi syarat kesehatan, syarat fisik air yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa, syarat kimia air yaitu pH air sesuai atau normal, syarat biologis air bersih yaitu air tidak mengandung bakteri coliform agar dapat terhindar dari berbagai penyakit maupun gangguan kesehatan yang disebabkan oleh air. Sumur gali yang digunakan merupakan sumur yang terletak di pemukiman padat penduduk Jl. Siwalan 2, Kelurahan Tlogosari Wetan, Kota Semarang dan berdasarkan hasil observasi, air sumur tersebut sering digunakan dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Namun letak sumur kurang tepat dan strategis, terletak <10m dari MCK dan septic tank, juga tidak memiliki saluran pembuangan air kotor, sehingga mudah sekali air sumur gali ini tercemar. Terdapat 3 jenis pencemaran air, yaitu pencemaran kimia, fisika, dan biologis. Pada penelitian ini, peneliti melihat potensi pencemaran biologis dari air sumur gali yang sudah ditentukan, dengan melihat adanya perkembangbiakan *Escherichia coli* di dalam air sumur gali. Air sumur gali yang mengandung *Escherichia coli* dapat

menyebabkan penyakit diare jika dikonsumsi. *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang normalnya hidup sebagai flora normal di sistem pencernaan manusia, dan juga bisa menjadi patogen yang menyebabkan infeksi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan dan Laboratorium Biologi Universitas PGRI Semarang yang berlokasi di Jl. Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada 26 Maret-24 April 2021. Subjek dalam penelitian ini adalah air sumur gali warga yang terindikasi mengandung *Escherichia coli* di Jl. Siwalan 2 RT 05 / RW 03, Kelurahan Tlogosari Wetan, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang. Pertama, dilakukannya identifikasi dengan melaksanakan uji pendahuluan terhadap kandungan bakteri air sumur gali dan hasil menunjukkan bahwa adanya *Escherichia coli* dengan jumlah 85 CFU/100 ml. Air sumur gali dilakukan isolasi pada Eosin Methylen Blue Agar (EMBA) sebagai media pembiakan isolat bakteri, media MCA sebagai media penanaman koloni, selanjutnya dilakukan uji Biokimia dalam pembuatan isolat bakteri yang terdiri dari uji Indol, Methyl Red (MR), Voges Proskauer (VP), dan Citrat untuk memastikan bahwa bakteri yang terkandung benar-benar *Escherichia coli*. Alat yang digunakan dalam



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"**

Semarang, 28 Agustus 2021

penelitian ini adalah Cawan petri steril sebagai wadah media agar isolat bakteri dan media perhitungan zona bening, erlenmeyer sebagai wadah larutan, pengenceran, dan homogenisasi, tabung reaksi sebagai wadah larutan yang atau cairan, rak tabung tempat tabung reaksi, mikro pipet sebagai alat pengambilan cairan, botol sampel steril sebagai wadah sampel air sumur gali, autoclave sebagai tempat sterilisasi alat-alat penelitian yang dibutuhkan, spiritus sebagai pemanas tabung agar tetap steril, kawat ose alat untuk mengambil media bakteri agar dan meratakan di media lain, *beaker glass* 100 ml sebagai alat pengukur zat atau larutan cair. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alkohol 70% sebagai cairan aseptik, air sumur sebagai parameter sampel (100 ml), nutrisi agar sebagai media isolat bakteri *Escherichia coli* (10 gr), aquades sebagai cairan pelarut NA (500 ml), kertas sampul coklat untuk penutup media cawan petri media agar yang disterilisasi, *Eosin Methilen Blue Agar* (EMBA) sebagai media pembiakan isolat bakteri, media MCA sebagai media penanaman koloni, media pewarnaan gram, media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Indol, Sulfide Indole Motility* (SIM), *Methyl Red* (MR), *VogesProskauer* (VP), *Simmon's Citrate Agar*,

untuk uji biokimia *Escherichia coli*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi *Escherichia coli* dari air sumur gali di Jl. Siwalan II, Tlogosari Wetan, Pedurungan, Kota Semarang.

Tabel 4.1 Hasil Uji Pendahuluan Kandungan *Escherichia coli*

No.	Nama parameter	Hasil	Baku mutu	Satuan	Metode
1.	Total <i>Escherichia Coli</i>	85	0	CFU/100 ml	APHA 2012, Section 9222 H
2.	Total Coiform	>200	50	CFU/100 ml	APHA 2012, Section 9222 H

Sumber : Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan (Lampiran 9.)

Hasil identifikasi *Escherichia coli* dari air sumur gali :



Gambar 4.1 Koloni *Escherichia coli* hasil identifikasi dengan kultur pada media pertumbuhan MCA (*Mac Conkey Agar*).

Dalam uji pendahuluan mendapatkan hasil adanya *Escherichia coli* 85 CFU/100ml. Setelah dilakukannya uji pendahuluan, dilakukan uji identifikasi bakteri berikutnya dengan melihat koloni bakteri dari hasil isolasi air sumur gali. Koloni *Escherichia coli* tersebut memiliki ciri-ciri bentuk bulat, permukaan datar dan kering, permukaan cembung, berukuran kecil, serta berwarna kemerahan. Dwijoseputro (2005) menyebutkan koloni *Escherichia coli* dengan ciri berbentuk bulat, berukuran kecil, berwarna merah, memiliki tepi rata, permukaan cembung, semi mucoid, dan dengan hasil fermentasi laktosa positif pada MCA (*Mac Conkey Agar*).

Berdasarkan Uji Biokimia yang telah dilakukan, mendapatkan hasil sebagai berikut. Hasil Uji Indol *Escherichia coli* menghasilkan hasil positif, isolat yang diuji mengandung enzim tryptophanase sehingga dapat mendegradasi amino triptofan dikonversi menjadi indol yaitu ditandai dengan terbentuknya cincin yang berwarna merah cherry di permukaan biakan apabila ditambahkan dengan beberapa tetes Kovac's (Kusuma, 2009). Hasil pengamatan untuk uji *Methyl Red* pada isolat bakteri *Escherichia coli* adalah positif karena dapat memfermentasi gula melalui jalur asam yang merubah gas CO2 menjadi H2 dalam jumlah yang sedikit yang dihasilkan melalui fermentasi (McDevitt, 2010). Hasil *Methyl Red* ditunjukkan dengan larutan berwarna merah ataupun orange (Rahayu dan Gumilar, 2017). Uji *Voges Proskauer* (VP) negatif untuk *Escherichia coli* karena *Escherichia coli* memfermentasikan karbohidrat menjadi produk asam dan tidak menghasilkan produk netral seperti asetonin (Rahayu dan Gumilar, 2017). Hasil pengamatan untuk uji sitrat adalah negatif pada *Escherichia coli* karena *Escherichia coli* tidak memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbon yang ditunjukkan tidak adanya perubahan warna pada media uji sitrat (Rahayu dan Gumilar, 2017). Hasil Indol dan MR (*Methyl Red*) yaitu positif, sedangkan hasil VP (*Voges Proskauer*) dan Citrat yaitu negatif, hal ini menunjukkan identifikasi (+) *Escherichia coli* (Rahayu dan Gumilar, 2017).

Hasil Uji Biokimia Isolat Murni *Escherichia coli* dari Air Air Sumur Gali sebagai berikut :

KESIMPULAN

Pada air sumur gali daerah Tlogosari Wetan Kota

Semarang ditemukan kontaminan berupa *Escherichia coli* berdasarkan hasil isolat pada media MCA (*Mac Conkey Agar*) dengan penciri koloni bentuk bulat, permukaan datar dan kering, permukaan cembung, berukuran kecil, serta berwarna kemerahan. Selanjutnya dengan uji biokimia, memiliki hasil Indol (+), MR (*Methyl Red*) (+), VP (*Voges Proskauer*) (-), dan Citrat (-). Dari hasil uji identifikasi tersebut, dapat dinyatakan isolat bakteri hasil isolasi air sumur gali benar-benar mengandung *Escherichia coli* murni.

No	Uji Biokimia	Hasil (+)	Hasil (-)	Ket	Dokumentasi
1.	Indol	Terben- tuk cincin merah	Tidak berwarn a	Positif	
2.	MR	Merah	Orange	Positif	
3.	VP	Merah	Tetap kuning	Negatif	
4.	Citrat	Biru	Tetap hijau	Negatif	

DAFTAR PUSTAKA

Dewanti, S. & M.T. Wahyudi. 2011. Antibacteri activity of bay leaf infuse (*Folia Syzygium polyanthum* Wight) to *Escherichia coli* in-vitro. *Jurnal Medica Planta*. 1(4):78-81.

Fikri, F., Hamid, I. S., Purnama, M. T. E. 2017. Uji organoleptis, pH, uji eber dan cemaran bakteri pada karkas yang diisolasi dari kios di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*,1(1), 23-27.

Fikri, F., Purnama, M. T. E., Saputro, A. L., Hamid, I. S. 2018. Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella spp* pada Karkas Sapi di Rumah Potong Hewan di Banyuwangi dan Resistensi Terhadap Antibiotika. *Jurnal Sain Veteriner*, 36(1), 123-128.

Fitrinaldi. 2011. *Microbial Fuel Cell sebagai Energi Alternatif Menggunakan Bakteri Escherichia coli*. Artikel. Program Studi Kimia Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.

Hendrasarie, N., 2001, Uji Chitosan Sebagai Alternatif Dekonsentrasi Cadmium Dalam Air Limbah, *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknik*. Vol. 1(2), pp. 5-8

Idhamsyah, Jonny. 2008. *Pengaruh Lingkungan Fisik dan Perilaku Pemakai Sumur Gali Terhadap Kualitas Bakteriologis pada Air Sumur Gali di Kelurahan Jembatan Mas Kecamatan Pelayung Kabupaten Batanghari Propinsi Jambi*. Tesis. Universitas Gadjah Mada.

Irwanti, Gisda. 2010. *Faktor Risiko Kolonisasi*



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"

Semarang, 28 Agustus 2021

Enterobacteriaceae pada Nasofaring Anak. Skripsi. Universitas Diponegoro.

Jawetz, E., J.L. Melnick, E.A. Adelberg, G.F. Brooks, J.S. Butel, dan L.N. Ornston. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran.* (Diterjemahkan Hartanto, H., C. Rachman, A. Dimanti, dan A. Diani). Edisi ke-20. ECG. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.

Idhamsyah, Jonny. 2008. *Pengaruh Lingkungan Fisik dan Perilaku Pemakai Sumur Gali Terhadap Kualitas Bakteriologis pada Air Sumur Gali di Kelurahan Jembatan Mas Kecamatan Pemayang Kabupaten Batanghari Propinsi Jambi.* Tesis. Universitas Gadjah Mada.

Irwanti, Gisda. 2010. *Faktor Risiko Kolonisasi Enterobacteriaceae pada Nasofaring Anak.* Skripsi. Universitas Diponegoro.

Kabir, K.A. 2010. Dietary bioflavonoids inhibit *Escherichia coli* ATP synthase in a differential manner, *Int. Jurnal Biologi Macromolecules.* 46:478-486.

Kalemba, D dan Kunicka, A., 2003, Antibacterial and antifungal properties of essential oils, *Current Medicinal Chemistry*, 10 (10): 813-829.

Katiho, Angela Suryani, dkk. 2012. Gambaran Kondisi Fisik Sumur Gali di Tinjau dari Aspek Kesehatan Lingkungan dan Perilaku Pengguna Sumur Gali di Kelurahan Sumompo Kecamatan Tuminting Kota Manado. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado.* Volume 1 (1).

Kusuma, S.A.F. 2009. *Uji Biokimia Bakteri.* Karya Ilmiah. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran. Bandung.

Mahmood, K.T., Mugal, T and Haq, I.U., 2010, *Moringa oleifera L.* natural gift-A Reiview, *Joernal Pharmaceutical Science & Resourch*, Vol.2 (11), 775-781

Marsono. 2009. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Permukiman Studi di Desa Karangnom, Kecamatan Klaten Utara, Kabupaten Klaten.* Tesis. Universitas Diponegoro.

Pasaribu, Keplet. 2004. *Analisa Kualitas Air Secara Bakteriologis Fisik, Kadar Fe Pada Mata Air Pegunungan yang Didistribusi oleh PDAM Aek Mual Natio di Kecamatan Pangaribuan Kabupaten Tapanuli Utara, Tahun 2004.* Skripsi. Universitas Sumatera Utara.

Ragasa, C.Y., Levida, R.M., Don, M.J., dan Shen, C.C., 2012, Cytotoxic Isothiocyanates from *Moringa oleifera* Lam Seeds. *Phillippine Science Letters.* Vol 5(1):46-52

Rahayu, S. A., dan M. M. H. Gumilar. 2017. Uji Cemaran Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *Indo. Jurnal Pharmacy Science & Technology*, 4(2), 50-56.

Ramadita, F. (2014) 'Studi Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali pada Kawasan Permukiman Menggunakan Biosensor TECTA TM B16 (Studi Kasus: Dusun Blimbingsari dan Dusun Wonorejo, Kabupaten Sleman Yogyakarta)', *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 6(1), pp. 38–47.

Sari, M. A. P. (2019) Identifikasi Bakteri *coliform* dan *Escherichia Coli* pada DAMIU.

Taufiq Rohman, S.Pd.I, M. P. (2019) 'Faktor-Faktor yang berhubungan Dengan Kandungan Bakteri *Escherichia Coli* Pada Sumur Gali di Desa Tirak, Kwadungan, Ngawi', *Jurnal Psikologi Perkembangan*, (October 2013), pp. 1–224.