



**UJI BAKTERI TOTAL COLIFORM DAN *Escherichia coli* PADA SUMBER MATA
AIR UBALAN DESA MAGUAN KECAMATAN NGAJUM KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh :

OCTAVIA SHAHILLA ANIANSYAH

21601061008



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2020



**UJI BAKTERI TOTAL COLIFORM DAN *Escherichia coli* PADA SUMBER MATA
AIR UBALAN DESA MAGUAN KECAMATAN NGAJUM KABUPATEN MALANG**

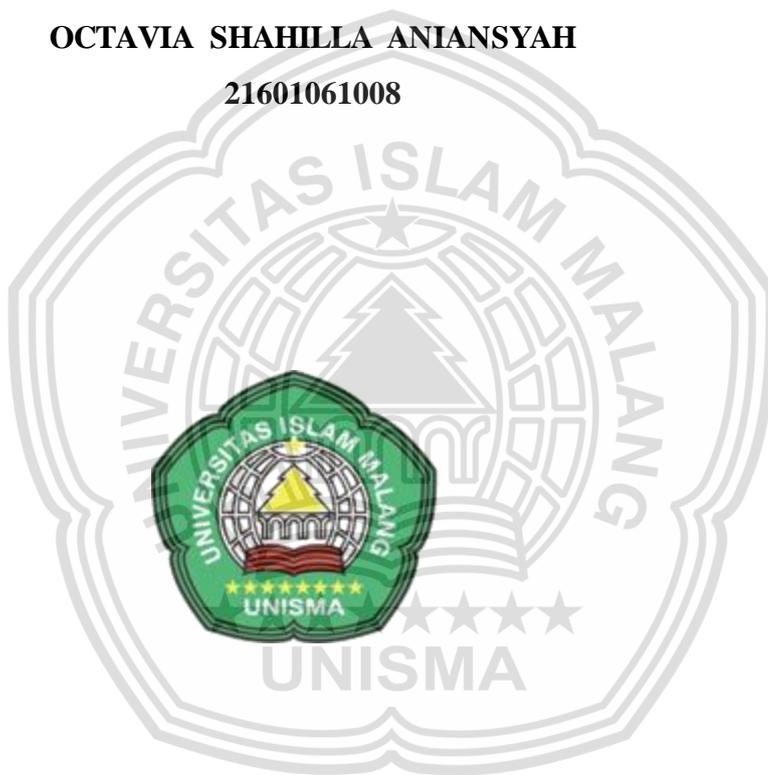
SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Jurusan
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang**

Oleh :

OCTAVIA SHAHILLA ANIANSYAH

21601061008



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2020

Octavia Shahilla Aniansyah. (NPM. 21601061008). Uji Bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli* pada Sumbar Mata Air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Allam Universitas Islam Malang.

Pembimbing I : Ir. Ahmad Syauqi., M.Si ; II : Ir. H. Saimul Laili., M.Si

ABSTRAK

Air merupakan 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. Lokasinya berada dibawah kaki gunung Kawi - Malang yang memiliki sumber mata air alami dan pada umumnya dialirkan masyarakat sekitar untuk mengisi kolam buatan dan juga digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. 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 indicator 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. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survei dan analisis deskriptif laboratorium. Untuk pengambilan sampel air sumber dilakukan secara *random sampling*.

Hasil Uji Bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli* pada Sumbar 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 Coliform, Escherichia coli, Sumber Mata Air, Uji Mikrobiologi*

Octavia Shahilla Aniansyah. (NPM. 21601061008). **Total Coliform and *Escherichia coli* Bacteria Test in West Sumatra Ubalan Springs, Maguan Village, Ngajum District, Malang Regency.** Department of Biology, Faculty of Mathematics and Science Allam Islamic University of Malang.

Advisor I: Ir. Ahmad Syauqi., M.Si ; Advisor II: Ir. H. Saimul Laili., M.Si

ABSTRAC

*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 location is under the foot of Mount Kawi - Malang which has a natural spring and is generally channeled by the surrounding community to fill artificial ponds and also used by the community to meet their daily needs. 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 research method used is survey method and descriptive laboratory analysis. To take samples of air sources carried out randomly.*

*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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumber daya air yang dimanfaatkan untuk kehidupan umumnya berasal dari air tanah, air permukaan 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 (Nugroho, 2015).

Menurut Nugroho (2015), keperluan air bersih untuk keperluan sehari-hari dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan aktifitas dari masyarakat sekitar. Di kota-kota besar rata-rata kebutuhan air >150 liter/kapita/hari, 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.

Pemeriksaan derajat pencemaran pada air secara mikrobiologi ditunjukkan dengan adanya kehadiran bakteri indikator seperti bakteri coliform dan fecal coli. Bakteri coliform memiliki bentuk batang, tidak membentuk spora, merupakan bakteri gram negative dan bersifat aerobik atau anaerobik fakultatif yang dapat memfermentasikan laktosa dan menghasilkan asam maupun gas dalam waktu 48 jam dengan suhu 35°C. Ditemukannya bakteri coliform dalam makanan ataupun minuman menunjukkan adanya cemaran mikroba yang bersifat enteropatogenik yang berbahaya terhadap kesehatan manusia (Dwijoseputro, 2005).

Begitu pun dengan penelitian-penelitian di Indonesia yang banyak menggunakan bakteri *E.coli* sebagai indikator pemantauan kualitas lingkungan, termasuk pada air tanah ataupun air permukaan seperti sungai yang umumnya menjadi bahan baku sebagai air minum (Kosasih et al., 2009; Melliawati, 2009; Arifudin et al., 2013; Winata & Hartantyo, 2013).

Menurut Junaedi (2008), sumber air bersih yang mengandung *Escherichia coli* menandakan bahwa air tersebut telah tercemar oleh tinja manusia. Saat ini 70% air tanah pada perkotaan telah tercemar oleh tinja manusia. Sumber air bersih yang telah tercemar tinja dan mengandung *Escherichia coli* dapat mengakibatkan kualitas air bersih tidak sesuai dengan standar persyaratannya (Radjak, 2013).

Wisata alam dan religi Umbulrejo berlokasi di Ubalan Desa Maguan, Kecamatan Ngajum, Kota Malang. Obyek wisata ini sering dikunjungi pengunjung pada setiap minggunya

maupun saat hari liburan sekolah tiba. Kawasan wisata Umbulrejo terbilang masih sangat asri dengan banyaknya pepohonan disekitar sumber mata air dan letaknya pun berada dibawah kaki Gunung Kawi Malang. Maka tak heran, apabila banyak masyarakat sekitar yang memanfaatkan sumber air tersebut sebagai sarana obyek wisata untuk mengisi kolam buatan mereka serta untuk memenuhi kebutuhan setiap harinya. Namun, dengan diubahnya sumber mata air tersebut menjadi suatu obyek wisata, tak jarang apabila masyarakat banyak melakukan aktifitas dengan mencari keuntungan bagi mereka. Contohnya saja, banyak masyarakat yang mendirikan kios-kios kecil untuk berjualan disekitar sumber mata air serta adanya kamar mandi yang lokasinya tidak terlalu jauh dari sumber air dapat berpotensi menimbulkan masalah tersendiri bagi lingkungan tersebut, yaitu adanya limbah domestik yang dapat menyebabkan datangnya bakteri indikator penyebab pathogen maupun sampah anorganik yang terbuang disekitar sumber air yang dapat menimbulkan masalah pada lingkungan sekitar.

Penurunan kualitas biologi pada parameter perairan dapat mengakibatkan timbulnya berbagai permasalahan seperti sanitasi dan kesehatan bagi masyarakat. Buruknya sanitasi dan pemanfaatan air yang kurang baik dalam segi kualitas dalam jangka pendek dapat menimbulkan berbagai pathogen pada manusia (Ishii & Sadowsky, 2008; Arifudin et al., 2013). Keberadaan dan sebaran *E. coli* sebagai indikator kualitas perairan menjadi salah satu alasan dalam pentingnya menjaga air sungai dari pencemaran yang dapat menjadi sumber berbagai penyakit. Kosasih et al. (2009) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa sebaran *E. coli* mengalami peningkatan mengikuti aliran air tanah. Sedangkan menurut Arifudin (2013), menjelaskan bahwa sebaran bakteri *E. coli* yang menuju hilir semakin mengalami peningkatan.

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.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan tersebut maka, dapat dirumuskan permasalahan yaitu :

1. Bagaimana tingkat keberadaan bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli* pada sumber mata air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kota Malang?
2. Apakah sumber mata air tersebut tercemar oleh bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli*?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari tingkat keberadaan bakteri Total coliform dan *Escherichia coli* pada sumber mata air di Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kota Malang
2. Untuk mempelajari apakah sumber mata air tersebut tercemar oleh bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli*.

1.4. Manfaat Penelitian

a. Mahasiswa

Hasil data yang diperoleh diharapkan dapat menjadi referensi, acuan dan informasi terkait penelitian di bidang sama yaitu Mikrobiologi Lingkungan.

b. Masyarakat

Hasil dari analisa dan tulisan ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi untuk masyarakat baik masyarakat sekitar dan wisatawan agar dapat memahami standart baku mutu air dan kualitas air yang berada disuatu sumber mata air.

c. Universitas

Menambah kepustakaan bagi akandemi dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait dengan bidang yang sama.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Analisa tingkat keberadaan bakteri Total coliform dan bakteri *Escherichia coli* pada sumber mata air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang.
2. Penentuan adanya Bakteri Total Coliform dan *Escherichia coli* di uji melalui MPN dari Contoh Perairan dan penanaman bakteri pada media *petrifilm*.



3. Proses inkubasi bakteri Total coliform dan *Escherichia coli* dilakukan selama 48 jam menggunakan suhu 35°C.



BAB V

PENUTUP

1.1. 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.

1.2. Saran

a. Pengelola air minum

Pengelola air minum harus mengurus SITU produksi air minum dan melakukan pemeliharaan, pemeriksaan kualitas air minum secara berkala 3 bulan sekali serta melakukan perbaikan secara terus menerus dalam memproduksi air minum sebagai upaya untuk melindungi kesehatan masyarakat. Dengan demikian pada daerah ini disarankan untuk meningkatkan sarana sanitasi dan pengolahan limbah domestik.

b. Masyarakat

Bagi masyarakat yang menggunakan mata air sebagai sumber air minum harus memasak air yang diminum.

c. Peneliti Lain

Disarankan bagi peneliti lainnya yang ingin melakukan penelitian lanjutan untuk meneliti kualitas fisik, kimia dan radioaktif pada sumber mata air Ubalan Desa Maguan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, R. 2017. *Keberadaan Bakteri Escherichia coli di Kawasan Wisata Pantai Tanjung Bayang dan Akkarena Kota Makassar*. Skripsi. FIKP Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kampbell, D.H. & Breidenbach, G.P., 2002. *Escherichia coli and Total Coliforms in Water and Sediments at Lake Marinas*. Environmental Pollution, 120(1), pp. 771- 778.
- 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.
- Departement of Health State of Western Australia. 2016. *Annual Report 2015 2016*. Departement of Health State of Western Australia, Perth : Health Network Branch
- Dwidjoseputro. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Djambatan : Jakarta.
- Fox, J., & Weisberg, S. (2018). *car: Companion to Applied Regression*. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=car>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1264/jsme2.23.101>.
- Khotimah, S. 2013. *Kepadatan Bakteri Coliform di Sungai Kapuas Kota Pontianak*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Prosiding Semirata : Bandar Lampung.
- 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.
- Kurnia, F.H. 2016. *Metode Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) Menggunakan Petrifilm Aerobic Count Plate pada Pengujian Perikanan*. Universitas DR. Soetomo : Surabaya.
- Levinson, W. 2008. *Review of Medical Microbiology*. Amerika: The McGraw Hill Companies. Mardalis. 1993. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. PT. Bumi Aksara : Jakarta. Hal. 63-66.
- Melliawati, R.. 2009. *Escherichia coli dalam Kehidupan Manusia*. BioTrends, 4(1),pp.10 14.
- Narbuko, C & Abu Achmadi. 2001. *Metodologi Penelitian*. PT. Bumi Aksara : Jakarta. Hal. 153-155.
- Nazir, M. 1998. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia : Jakarta. Hal. 58-71
- Nero, L.A., Beloti, V., Barros., MDF., Ortolani., MBT., Tamanini, R, & Franco. 2006. *Perbandingan Petrifilm Aerobic Count Plates dan De Man-Rogosa Sharpe Agar untuk Enumerasi Bakteri Asam Laktat* [versi elektronik]. Jurnal Metode Cepat & Otomasi dalam Mikrobiologi , 14 : 249–257.
- Nugroho, T. 2015. *Uji Bakteriologi MPN Coliform Dan Escherichia coli Pada Air Baku Kolam Renang Di Kota Malang*. PT. Semesta Anugerah : Malang.
- Prawiro. 1989. *Uji Mikrobiologi Air Minum Yang Dikonsumsi oleh Masyarakat Desa Deket Wetan Kec. Deket Kab. Lamongan*. Universitas Airlangga. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Airlangga. Surabaya.

- Pudjarwoto. 1993. *Water Quality Conservatiom For The Citarum River In West Java*. Great Britain. Di kutip dari tulisan Garneta Radina Badiamurti. 2008. *Korelasi Kualitas Air dan Insedensi Penyakit Diare Berdasarkan Keberadaan Bakteri Coliform di Sungai Cikapundung*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Servais, P. 2007. *Fecal bacteria in the rivers of the Seine drainage network (France). Sources, fate and modeling*; Université Libre de Bruxelles; Bruxelles. Di kutip dari tulisan Sasnita Sahabuddin. 2010. *Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Manokwari*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Slamet, J.S. 2004. *Kesehatan Lingkungan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Silva, BO, Caraviello, DZ, Rodrigues, AC & Ruegg, PL. 2005. *Evaluasi Petrifilm untuk Isolasi Staphylococcus aureus dari Sampel Susu* [versi elektronik]. *Jurnal Ilmu Susu*, 88 : 3000-3006.
- Soerjani. 1997. *Laporan Pra Survey Danau Sentani Irian Jaya, dan Wilayah Sekitarnya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*. Di kutip dari tulisan Ima Fitha Patasik. 2010. *Kualitas Sumber Air Minum Masyarakat Kampung Yokiwa Distrik Sentani Timur Secara Bakteriologis*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cendrawasih. Jayapura.
- Syauqi, A. 2017. *Mikrobiologi Lingkungan. Peranan Mikroorganisme dalam Kehidupan*. ANDI. UNISMA. Yogyakarta.
- Tandiserru, N. 2015. *Studi Kondisi Oseanografi untuk Kesesuaian Wisata Pantai di Pulau Cemara Cambang Kabupater Pangkep*. Skripsi. FIKP Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tenailon, O., Skurnik, D., Picard, B., Denamur, E. 2010. *The Population Genetics of Commensal Escherichia coli*. Us National Library of Medicine, National Institutes of Health.
- The jamovi project (2019). *jamovi*. (Version 1.1) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- US EPA, 2002. *Method 1604: Total Coliforms and Escherichia coli in Water by Membran Filtration Using a Simultaneous Detection Technique (MI Medium)*, Washington, DC: US EPA (U.S. Environmental Protection Agency). Washington State Department of Health – Environmental Health Division, 2016. *Coliform Bacteria and Drinking Water*.
- Watterworth, LA, Schraft, H. 2005. *Pencacahan heterotroughs, fecal coliforms, dan Escherichia coli dalam air: perbandingan pelat Petrifilm 3M dengan prosedur pelapisan standar* [versi elektronik]. *Jurnal Metode Mikrobiologis*, 60 : 335-342.
- Widianingsih, W., Suriharyono, dan Niniek W. 2016. *Analisa Total Bakter Koliform di Perairan Muara Kali Wiso Jepara*. Diponegoro jurnal of Maquares. 5(3): 167-164.
- Winata, E., & Hartantyo, E., 2013. *Kualitas Air Tanah di Sepanjang Kali Gajah Wong Ditinjau dari Pola Sebaran Escherichia coli*. *Jurnal Fisika Indonesia*, 17(50), pp. 8-11.