

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

SKRIPSI

oleh:

MISBAHUDDIN FEBRIAN SUSANTO

21901061086



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2024**

LEMBAR JUDUL

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

SKRIPSI

oleh:

MISBAHUDDIN FEBRIAN SUSANTO

21901061086



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

MALANG

2024

ABSTRAK

Misbahuddin Febrian Susanto (21901061086) **Penilaian Mikrobiologis Menggunakan Metode Tpc dan Mpn serta Evaluasi Oraganoleptik di Objek Wisata Alam Sumber Gentong Desa Tirtomoyo Kabupaten Malang**
Pembimbing (1) Faisal, S.Si, M.Kes.; (2) Ir. Ahmad Syauqi, M.Si.

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 $3,1 \times 10^3$ CFU /ml, sedangkan pada sampel yang sudah dipengaruhi aktivitas manusia didapatkan hasil perhitungan rata-rata total bakteri sebanyak $1,2 \times 10^4$ 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

ABSTRACT

Misbahuddin Febrian Susantoo (21901061086) **Microbiological Assement By Using Tpc And Mpn Methods As Well Organoleptic Evaluation In Sumber Gentong Natural Object Tourism Tirtomoyo Village Malang Regency**

Supervisor (1) Faisal, S.Si, M.Kes.; (2) Ir. Ahmad Syauqi, M.Si.

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 3.1×10^3 CFU /ml, while in samples that have been affected by human activities, the average calculation of total bacteria was obtained as much as 1.2×10^4 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 condition that it must go through the treatment process first.

Keywords: water, TPC, MPN, Evaluation Organoleptic

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah salah satu materi atau unsur penyusun bumi yang memungkinkan berlangsungnya kehidupan seperti yang berada di bumi. Organisme Sebagian besar tersusun dari air dan hidup didalam 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 makhluk hidup memiliki peranan penting dalam menopang kehidupan. Berbagai sektor kehidupan mulai dari niaga dan non niaga baik berskala kecil hingga besar memerlukan air dalam pelaksanaannya. 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. Tidak hanya 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. Pemeriksaan terhadap parameter wajib harus dilaksanakan secara berkala Sementara parameter tambahan hanya

diwajibkan jika diperoleh kandungan zat pencemar pada air (Rasidi, *et al.*, 2023).

Salah satu sumber air di Kota Malang berasal dari mata air yang berada di wisata alam sumber gentong yang terletak di Desa Tirtomoyo Kabupaten Malang. Sumber Gentong telah dimanfaatkan oleh Masyarakat sejak lama. Sekitar tahun 2000-an Masyarakat memanfaatkan sumber gentong untuk aktivitas sehari-hari seperti berenang, mandi, mencuci pakaian dan disisi keluarnya air menuju Sungai Masyarakat juga memanfaatkan sumber gentong untuk memandikan ternak dikarenakan pada tahun tersebut Masyarakat masih ada yang berprofesi sebagai peternak. Seiring berjalannya waktu Masyarakat sudah tidak memanfaatkan sumber gentong untuk memandikan ternak. Dikarenakan kesadaran dari pemuda setempat, akhirnya sumber gentong dimanfaatkan sebagai tempat wisata. Akan tetapi belum didukung penataan tempat dan masih cenderung bersifat alami. Sampai Pada tanggal 2 februari 2022 masyarakat dan pemerintah desa yang bersinergi mengelolah sumber gentong meresmikan Sumber gentong yang telah dibangun 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 menyediakan tempat bagi Masyarakat yang ingin berniaga di tempat wisata alam sumber gentong, 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. Namun demikian disisi lain air juga media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Air yang layak diminum adalah air yang memenuhi standart baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang “Persyaratan Kualitas Air Minum” salah satunya adalah standar kualitas

mikrobiologi. Standart mikrobiologi bakumutu 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).

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 Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah menggunakan TPC dan MPN sebagai metode utama dalam penelitian untuk mengetahui adanya *E. coli / coliform*. Pembaharuan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dengan menambahkan evaluasi organoleptik dengan beberapa parameter tambahan untuk menguji kualitas air.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana hasil uji mikrobiologis berdasarkan metode TPC, MPN dan penilaian organoleptik di wisata alam Sumber Gentong ?

1.3 Tujuan Penelitian

Mendapatkan hasil uji mikrobiologis berdasarkan metode TPC, MPN dan penilaian organoleptic di wisata alam Sumber Gentong

1.4 Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Menambah pengetahuan dan wawasan terkait dengan cara penggunaan TPC sebagai metode untuk mengetahui jumlah total bakteri, Menambah pengetahuan dan wawasan terkait cara penggunaan dan manfaat metode MPN untuk mengetahui apakah ada bakteri *E. Coli/ Coliform*.

2. Bagi Mahasiswa / Institusi

Sebagai referensi tambahan dalam segi implementasi, praktik, teori dan ilmu pada mata kuliah Mikrobiologi Lingkungan.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kualitas air sumber gentong.

4. Bagi Pengelola wisata alam sumber gentong

Semoga dapat meningkatkan pengelolaan sumber mata air wisata alam sumber gentong sebagai upaya konservasi sumber mata air.

1.5 Batasan Penelitian

Pengujian TPC, MPN dan Evaluasi Organoleptik dilakukan dengan tujuan mendapatkan hasil untuk selanjutnya dilakukan pembandingan data standart baku mutu menurut permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010.



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Hasil uji TPC sampel air yang belum terkontaminasi aktivitas manusia didapatkan hasil perhitungan rata-rata total bakteri sebanyak $3,1 \times 10^3$ CFU /ml, sedangkan pada sampel yang sudah terkontaminasi aktivitas manusia didapatkan hasil perhitungan rata-rata total bakteri sebanyak $1,2 \times 10^4$ CFU /ml. Menurut standar baku mutu BSN (2008) perhitungan rata-rata total bakteri yang memenuhi syarat adalah $1,0 \times 10^2$ CFU /ml, maka dapat disimpulkan keduanya tidak memenuhi SNI.

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. Tahap penegasan menggunakan media EMB Agar ditemukan koloni bakteri antara lain *Escherichia coli* (Non Fekal), *Klebsiella* sp dan *Enterobacter* sp, sedangkan pada Penilaian Organoleptik dengan parameter tambahan didapatkan hasil bahwa sampel A memenuhi syarat sebagai air bersih yang layak untuk dikonsumsi setelah dilakukan pengolahan sedangkan sampel B tidak memenuhi syarat.

5.2 Saran

Adanya *E. Coli* bila digunakan untuk air minum atau rekreasi untuk berenang dan mandi sebaiknya dapat diolah terlebih dahulu. Untuk penggunaan air minum dapat dilakukan pengolahan secara sederhana dengan cara difiltrasi dan dididihkan. Untuk pengolahan air mandi bisa diolah dengan cara disinfeksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskara, M., Aris, M. & Tjahjono, S. 1998. Perencanaan Lanskap *Arboretum* Sumber Brantas sebagai Obyek Wisata Alam (*Landscape Planning for Sumber Brantas Arboretum as Outdoor Recreation Area*). *Buletin Taman Dan Lansekap Indonesia*, 1(3). URL: https://www.researchgate.net/profile/Medha-Baskara/publication/325346577_Perencanaan_Lanskap_Arboretum_Sumber_Brantas_sebagai_Obyek_Wisata_Alam_Landscape_Planning_for_Sumber_Brantas_Arboretum_as_Outdoor_Recreation_Area/links/5b06f9feaca2725783dc12bb/Perencanaan-Lanskap-Arboretum-Sumber-Brantas-sebagai-Obyek-Wisata-Alam-Landscape-Planning-for-Sumber-Brantas-Arboretum-as-Outdoor-Recreation-Area.pdf.
- 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. URL: https://www.academia.edu/24184332/SNI_2897_2008.
- Chen, J., Irianto, J., Inamdar, S., Pravincumar, P., Lee D. A., Bader, D. L., & Knight M. M. 2012. *Cell mechanics, structure, and function are regulated by the stiffness of the three-dimensional microenvironment*. *Biophysical Journal*, Vol. 103. 1188-1197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bpj.2012.07.054>
- 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. URL: <https://poltekkes-mataram.ac.id/wp-content/uploads/2018/07/karakteristik-yunan.pdf>
- Dwidjoseputro, D. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi (13th ed.)*. Jakarta : Djambatan. URL: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=366166>.
- Effendi, H. 2003. *Review of Water Quality for Management of Aquatic Resources and Environment* (5th ed.). Yogyakarta : Kanisius Publisher. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.03.030>.
- Fetter, C. W. 1994. *Applied Hydrogeology* (3rd ed). United Kingdom. Macmillan College Publishing Company. URL: <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1968625>.
- Fifendy, M. 2017. *Mikrobiologi*. Jakarta : Kencana. URL: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=105384>.
- Harris, R., et al. 2009 . *Transition from subduction to arc-continent collision: Geologic and neotectonic evolution of Savu Island, Indonesia*. *Geosphere*, 5(3) : 152-171. DOI: <https://doi.org/10.1130/GES00209.S1>.
- Harti, A. S. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta : Andi Offset. URL: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=927762>.

- Hatmanti, A. 2000. Pengenalan *Bacillus spp. Oseana*, 25(1): 31-34 URL: https://www.academia.edu/45627248/BEBERAPA_PERILAKU_BAKTERI_Bacillus_subtilis.
- ITIS. 2012. *Eschrichia coli*. United States : Integrated Taonomic Information System. URL: <https://www.gbif.org/dataset/9ca92552-f23a-41a8-a140-01abaa31c931>.
- Juang, Y., Nurhayati, E., Huang, C., Pan, J. R., & Huang, S. 2013. A hybrid electrochemical advanced oxidation/microfiltration system using BDD/Ti anode for acid yellow 36 dye wastewater treatment. *Separation and Purification Technology*, 120. 289-295. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2013.09.042>.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2021. Persyaratann Kualitas Air Minum. Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010. URL: <https://stunting.go.id/kemenkes-permenkes-no-492-tahun-2010-tentang-persyaratan-kualitas-air-minum/>.
- Kurniawan, E., Jekti, D. S. D., Zulkifli, L. 2019. Aktivitas antibakteri ekstrak metanol batang bidara laut (*Strychnos ligustrina*) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1) : 61-69. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1040>.
- Khakin Lukmanul & Chylen Stylo Rini. (2018). Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* Pada Air Kolam Renang Cadi Pari. *Journal of Medical Laboratory Science*. Vol.1(2):84-93. DOI: <https://doi.org/10.21070/medicra.v1i2.1491>
- Latuconsina, H. 2020. *Ekologi ikan perairan tropis*. Yogyakarta : Gajah mada university press.
- Mclaren & Rotundo. 1985. *Health Biology*. Massachusetss: D.C Heath and Company.
- 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. URL: <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. DOI: <https://doi.org/10.53625/jabdi.v1i7.690>.
- Nur, M., et al. 2017. *Idiopathic spontaneous haemoperitoneum in pregnancy*. *International Joutnal of Reproduction*, 6(9) : 4120-4122. URL: https://www.researchgate.net/publication/319339025_Idiopathic_spontaneous_haemoperitoneum_in_pregnancy.
- Nurdin, S., Mustapha, M. A., Lihan, T., & Zainuddin, M. 2017. Applicability of remote sensing oceanographic data in the detection of potential fishing

grounds of *Rastrelliger kanagurta* in the archipelagic waters of Spermonde. *Fisheries Research*. 196(1), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.07.029>.

Nuria, M. C., Faizatun, A., & Sumantri. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 5(2) : 26-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.35799/pha.9.2020.30017>.

Nurmila, I. O., & Kusdiyanti, E. 2018. Analisis cemaran *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. pada makanan ringan. *Berkala Bioteknologi*. 1(1). URL: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/bb/article/view/2212>.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. Pengelolahan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air omor 82/PP/PER/XIV/2001. URL: <https://www.ampl.or.id/digilib/read/peraturan-pemerintah-republik-indonesia-nomor-82-tahun-2001-tentang-pengelolaan-kualitas-air-dan-pengendalian-pencemaran-air/441#:~:text=Setiap%20usaha%20dan%20Fatau%20kegiatan%20wajib%20membuat%20rencana%20penanggulangan,Nomor%2023%20Tahun%201997%20tentang%20Pengelolaan%20Lingkungan%20Hidup>.

Permenkes. 2017. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Standart Baku Mutu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: PP No. 32 Tahun 2017. URL: <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. DOI: <https://doi.org/10.20473/mgi.v13i1.41-48>.

Rasidi, H., et al. 2023. Air Bersih Gratis. Bandung : Widina Media Utama. URL: <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 Lingkungan*, 17(3):486-491. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.17.3.486-491>.

Sukmawati, N. L., Ginandjar, P., & Hestiningsih, R. 2019. Keanekaragaman Spesies Lalat Dan Jenis Bakteri Kontaminan Yang Dibawa Lalat Di Rumah Pemotongan Unggas (Rpu) Semarang Tahun 2018 Diversity of Flies. *Jurnal Kesehatan*, 7(1):252-259. DOI: <https://doi.org/10.14710/jkm.v7i1.22878>.

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

Syauqi, A. 2024. *Buku Petunjuk Mikrobiologi Lingkungan 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. DOI: <https://doi.org/10.35508/cn.v4i2.9510>.
- Uddin , K. 2019. Analysis of Capacity Building and Headloss on Raw Water Pipelinens For Water Treatment Plants WTP of Gunung Lipan at PDAM Kota Samarinda. *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil*. 1(1). URL: <http://ejurnal.untag-smd.ac.id/index.php/TEK/article/view/4146>.
- Widiyanti, Manik, N. P., & Ristiati, N. P. 2004. Analisis Kualitatif Bakteri Koliform Pada Depo Air Minum Isi Ulang Di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 3(1), 64–73. URL: <https://www.neliti.com/publications/76953/analisis-kualitatif-bakteri-koliform-pada-depo-air-minum-isi-ulang-di-kota-singa>.
- Winarti, C., Richana, W., Mangunwidjaja, D., & Sunarti, T. C. 2015. Effect of acid hydrolysis on the characteristics of andrographolide-loaded arrowroot starch nanoparticles. *International jurnal of food food*, 309 (1). URL: https://www.researchgate.net/publication/296631386_Effect_of_Acid_Hydrolysis_on_the_Characteristics_of_Andrographolide-Loaded_Arrowroot_Starch_Nanoparticles.
- Yehia, H. M., & Sabae, S. Z. 2011. Microbial pollution of water in El-Salam canal, Egypt. *American - Eurasian J. Agric & Environ Sci.*, 11(2):305-309. DOI: [https://www.idosi.org/aejaes/jaes11\(2\)11/22.pdf](https://www.idosi.org/aejaes/jaes11(2)11/22.pdf).

