



**TINGKAT KONSENTRASI DESINFEKTAN SODIUM HIPOKLORIT UNTUK
COLIFORM DAN *E coli* PADA AIR SUNGAI SUMBERAWAN SINGOSARI
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh :
FIRDA FIRDAUSI UMMA
(21601061031)



PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2020



**TINGKAT KONSENTRASI DESINFEKTAN SODIUM HIPOKLORIT UNTUK
COLIFORM DAN *E coli* PADA AIR SUNGAI SUMBERAWAN SINGOSARI
KABUPATEN MALANG**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang**

SKRIPSI

Oleh :
Firda Firdausi Umma
21601061031



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

2020

ABSTRAK

Firda Firdausi Umma (21601061031) Tingkat Konsentrasi Desinfektan Sodium Hipoklorit Untuk *Coliform* Dan *E coli* Pada Air Sungai Sumberawan Singosari Kabupaten Malang

Pembimbing I : Ir. Ahmad Syauqi, M.Si.

Pembimbing II: Ir. H. Saimul Laili, M. Si.

Penelitian ini bertujuan Mengetahui berapa tingkat konsentrasi zat Sodium Hipoklorit yang dapat mengurangi jumlah bakteri *Coliform* dan *Ecoli* serta Mengetahui konsentrasi dapat mempengaruhi kualitas Desinfektan. . Bakteri *Coliform* terutama *E.coli* menjadi indikasi dari kontaminasi fekal pada air minum dan makanan. Desinfektan didefinisikan sebagai bahan kimia atau pengaruh fisika yang digunakan untuk untuk membunuh atau menurunkan jumlah mikroorganisme atau kuman penyakit lainnya. Sodium hipoklorit adalah senyawa kimia dengan rumus NaOCl. Metode yang digunakan yaitu eksperimen laboratorium. Dengan menggunakan 4 perlakuan, yang masing- masing konsentrasi yaitu : Kontrol ; 1% ;2% ;dan 3%. Dengan 6x pengulangan. Pengambilan sampel dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 Perlakuan dan 6 Ulangan, sehingga terdapat 24 Sampel Air sungai. Percobaan dengan 4 macam perlakuan (P) yaitu: P0 : Air sungai + *Medium Lauryl Tryptose Broth*, P1 : Air sungai + Sodium Hipoklorit 1 %/100 ml + *Medium Lauryl Tryptose Broth*, P2 : Air sungai + Sodium Hipoklorit 2 %/100 ml + *Medium Lauryl Tryptose Broth*, P3 : Air sungai + Sodium Hipoklorit 3 %/100 ml + *Medium Lauryl Tryptose Broth*. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan Anova Satu Jalur (One Way) . Hasil dari penelitian ini adalah bahwa sodium hipoklorit terbukti efektif dalam mengurangi bakteri yang terkandung dalam sungai sumberawan, tingkat konsentrasi yang tersedia pada perlakuan 1 berkurang cukup banyak daripada perlakuan 0 yang tidak diberi sodium hipoklorit , sedangkan pada perlakuan 3 sodium hipoklorit mampu bekerja dengan baik , sehingga dengan tingginya konsentrasi yang diberikan dapat mengurangi banyak bakteri

Kata Kunci : Bakteri *Coliform* dan *Ecoli*, Desinfektan, Sodium Hipoklorit

ABSTRACT**Firda Firdausi Umma (21601061031) Concentration Level of Sodium Hypochlorite Disinfectant for Coliform and E coli in Sumberawan River Water, Singosari, Malang Regency**

Advisor I : Ir. Ahmad Syauqi, M.Si.

Advisor II: Ir. H. Saimul Laili, M. Si.

This study aims to determine the concentration level of Sodium Hypochlorite substances that can reduce the number of Coliform and Ecoli bacteria and to know the concentration can affect the quality of disinfectants. . Coliform bacteria, especially E. coli, is an indication of faecal contamination in drinking water and food. Disinfectants are defined as chemical or physical substances that are used to kill or reduce the number of microorganisms or other germs. Sodium hypochlorite is a chemical compound with the formula NaOCl. The method used was experimental experiments. By using 4 treatments, each controller, namely: Control; 1%; 2%; and 3%. With 6 repetitions. Sampling was carried out with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 6 replications, so that there were 24 samples of river water. Experiments with 4 kinds of treatment (P), namely: P0: River water + Medium Lauryl Triptose Broth, P1: River water + 1% Sodium Hypochlorite / 100 ml + Medium Lauryl Triptose Broth, P2: River water + 2% / 100 ml Sodium Hypochlorite + Medium Lauryl Triptose Broth, P3: River water + 3% / 100 ml Sodium Hypochlorite + Medium Lauryl Triptose Broth. The data obtained will be analyzed with One Line Anova. The results of this study were that sodium hypochlorite proved to be effective in bacteria contained in the Sumberawan river, the level of concentration available in treatment 1 was reduced considerably compared to treatment 0 which was not given sodium hypochlorite, while in treatment 3 sodium hypochlorite was able to work well, so that in treatment 0 treatment 3 sodium hypochlorite is able to work well, so that with the convenience provided it can reduce many bacteria

Keywords: *Coliform and Ecoli Bacteria, Disinfectants, Sodium Hypochlorite*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempat tinggal yang sehat dapat diketahui dari indikator seperti udara dan air yang kita butuhkan tidak mengandung mikroba patogen. Udara yang dapat menampung bentuk aerosol seperti hasil percikan air limbah dan mengandung bibit penyakit dapat terbawa oleh angin dan memasuki tempat tinggal. Demikian pula air minum. Yang kita butuhkan dapat tercemar oleh patogen yang disebabkan tidak atau kurang memperhatikan air limbah yang kita hasilkan.

Air merupakan sesuatu yang sangat penting di dalam kehidupan karena semua makhluk hidup di dunia ini memerlukan air. Tumbuhan dan hewan sebagian besar tersusun oleh air. Sel tumbuhan mengandung lebih dari 75% air dan sel hewan mengandung lebih dari 67%. Kurang dari 0,5% air secara langsung dapat digunakan untuk kepentingan manusia (Widiyanti dan Ristiati, 2004).

Sungai sebagai salah satu sumber air baku untuk air minum meskipun kuantitasnya tinggi, namun dari segi kualitas air sungai mudah dicemari oleh lingkungan di sekitarnya. Aktifitas manusia, seperti mencuci, mandi, membuang sampah dan limbah lainnya di sekitar sungai dapat menyebabkan terjadinya pencemaran bahan organik dan anorganik, maupun biologis. Kondisi ini diperkirakan dapat mencemari perairan, baik secara fisik, kimiawi maupun mikrobiologi. Indikator pencemaran mikrobiologi umumnya menggunakan Fecal coli (E.coli), yaitu mikroorganisme indikator sebagai petunjuk adanya kontaminasi tinja di dalam air (Schaechter, 1992). E.coli merupakan salah satu penyebab penyakit diare, yaitu penyakit bawaan air (waterborne diseases) yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen dalam air (Feliatra, 2002).

Penentuan kadar kelompok bakteri Coli dalam air biasanya menggunakan metode tabung ganda dengan perhitungan mempergunakan JPT (Jumlah Perkiraan Terdekat) atau MPN (Most Probable Number). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 pasal 8 yang mengatur tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air bahwa klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi empat kelas, yaitu Air kelas I merupakan air yang digunakan untuk air baku air minum. Air kelas II merupakan air yang digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan pertanian. Air kelas III merupakan air yang digunakan untuk

pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan pertanian. Air kelas IV merupakan air yang digunakan untuk pertanian.

Kualitas air secara biologis ditentukan oleh banyak parameter yaitu parameter mikroba pencemar, patogen dan penghasil toksin. Mikroba yang paling berbahaya adalah mikroba yang berasal dari feses yaitu Bakteri Coliform. Pencemaran limbah airtidak hanya meningkatkan pertumbuhan bakteri Coliform, akan tetapi juga meningkatkan jumlah bakteri patogen seperti *Shigella* dan *Vibrio cholerae*. Beberapa bakteri yang merupakan indikator pencemar suatu perairan adalah Coliform, fecal coli dan *Salmonella* (Alwi, 2012).

Air minum yang dikonsumsi masyarakat harus memenuhi parameter yang telah ditetapkan pemerintah yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/SK/IV/2010. Salah satu parameter yang ditetapkan dalam peraturan tersebut adalah parameter mikrobiologi dengan indikator kandungan bakteri *E. coli* dalam air minum sebanyak 0 per 100 ml sampel. Untuk memenuhi persyaratan tersebut, air baku yang dijadikan sumber air minum dan belum memenuhi persyaratan harus melalui pengolahan terlebih dahulu. Proses pengolahan air minum sampai tahap filtrasi dapat mengurangi kandungan bakteri *E. coli*, tetapi belum dapat menghilangkan seluruh bakteri sehingga diperlukan desinfeksi. Desinfeksi merupakan penyempurnaan dalam pengolahan air minum berupa proses pemberian desinfektan yang bertujuan untuk membunuh seluruh mikroorganisme patogen (Nurdjannah, 2005). Oleh karena itu, pemanfaatan air harus dilakukan dengan bijaksana disamping itu pula, kegiatan pengendalian kualitas maupun kuantitas air sangat perlu dilakukan untuk menjamin ketersediaan air bersih dan menjamin kualitas air yang akan dikonsumsi oleh generasi selanjutnya.

Air yang mengalir tentu ada sumber pertamanya. Di daerah tropis seperti Indonesia mata air merupakan penyumbang keberadaan air di permukaan yang kemudian membentuk sungai yang akhirnya bermuara ke laut. Tidak semua daerah dapat memancarkan mata air dengan deras. Air seakan memancar langsung dari tanah, tampak bening dan menyegarkan. Situasi mendekati bayangan surga seperti yang tertulis di kitab suci.

Kondisi yang penuh “keajaiban” itu bisa kita lihat di Dusun Sumberawan Desa Toyomarto Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. Dari beberapa tempat sumber air memancar deras dari dalam tanah yang kemudian mengalir ke sungai kecil, dan sisanya menggenang membentuk telaga. Di sekelilingnya begitu hijau dengan berada di kawasan hutan yang dikelola Perhutani dan lahan pertanian warga. Pepohonan hijau tumbuh liar disekitarnya. Kesan teduh dan menyejukkan begitu berasa berada di tempat ini. Suatu

tempat yang eksotik, yang menjaga wajah kealamiannya tanpa “*make up*” yang berlebih apalagi menor. Maka dari itu saya mengambil judul ini, karena menurut saya masyarakat sana masih menggunakan air sungai untuk digunakan kehidupamn sehari – hari

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa tingkat konsentrasi zat Sodium Hipoklorit yang efektif terhadap pengurangan bakteri *Coliform* dan *Ecoli* Pada Air Sungai Sumberawan ?
2. Bagaimana pengaruh pemberian sodium hipoklorit terhadap bakteri *coliform* dan *E coli* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui Berapa tingkat konsentrasi zat Sodium Hipoklorit yang efektif terhadap pengurangan bakteri *Coliform* dan *Ecoli* Pada Air Sungai Sumberawan?
2. Mengetahui Bagaimana pengaruh pemberian sodium hipoklorit terhadap bakteri *coliform* dan *E coli* ?

1.4 Batasan Masalah

1. Parameter yang diukur dalam Penelitian ini adalah Tingkat konsentrasi Sodium Hipoklorit dalam mengurangi jumlah bakteri *Coliform* dan *E coli*.
2. Variabel dalam penelitian ini adalah konsentrasi Sodium Hipoklorit.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
Mahasiswa dapat mengetahui bagaimana konsentrasi Sodium Hipoklorit yang dapat digunakan untuk Desinfektan.
2. Bagi Masyarakat Awam
Masyarakat dapat mengetahui seberapa pentingnya untuk tidak sembarangan menggunakan air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini adalah :

1. Tingkat konsentrasi yang berpengaruh dalam mengurangi bakteri coliform dan Ecoli adalah 3% larutan sodium hipoklorit.
2. Konsentrasi yang didapatkan dari perhitungan regresi bila $Y=0$ adalah $x = 3,277$

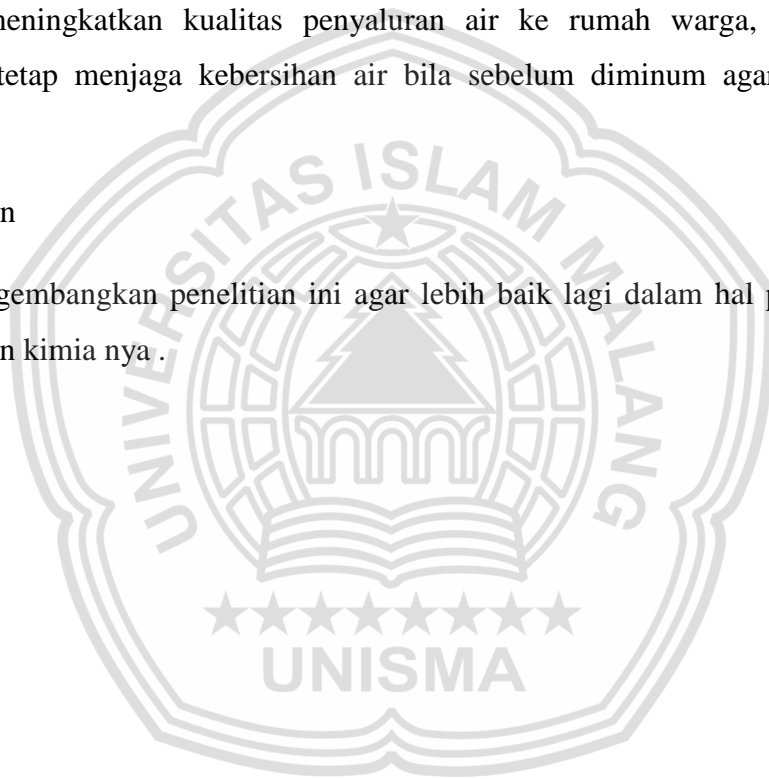
5.2 Saran

- a. Pengelola sungai sumberawan dan masyarakat

agar lebih meningkatkan kualitas penyaluran air ke rumah warga, dan untuk masyarakat untuk tetap menjaga kebersihan air bila sebelum diminum agar di masak terlebih dahulu.

- b. Peneliti lanjutan

Agar dapat mengembangkan penelitian ini agar lebih baik lagi dalam hal pengecekan kualitas fisika dan kimianya .



DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, Diah. 2012. *Kajian Kualitas Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai*. Tesis Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Agustiningsih, Setia dan Sudarno. 2012. *Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal*. Jurnal Presipitasi, 9(2)
- Alwi, M dan Maulina. 2012. *Pengujian Bakteri Coliform dan Escherichia coli Pada Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Palu Timur Kota Palu*. Jurnal Biocelebes. Vol.6 (1) : 40-47.
- Anonimus, 2008, *Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2008 tentang Pemindahan Ibukota Kabupaten Malang Dari Wilayah Kota Malang ke Wilayah Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang*.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajahmada University Press. Yogyakarta.
- Asdak, Chay.2004. *Hidroligi dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai*. UGM Press : Yogyakarta Asep, Awaludin Prihanto.
- Asfawi Supriyono. 2004. *Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Tingkat Produsen di Kota Semarang*. Thesis. Magister Kesehatan Lingkungan, Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Azwar. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Mutiara Sumber Widya, Jakarta, 1996 : 41.
- Bambang, A.G, Fatmawali, dan Kojong,S.K. 2014. *Analisis Cemar Bakteri Coliform dan Identifikasi Escherichia coli pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kota Manado*. Jurnal Ilmiah Farmasi Universitas Sam Ratulangi. Vol.3 (3) : 325-334.
- Danandoyo, N. 2005. *Pemeriksaan Jumlah Coliform di Depot Air Minum Isi Ulang Berkualitas Rendah di Kota Surakarta*. (Skripsi).Surakarta: UMS.

- Dhahono DA. 2010. *Kinerja Dinas Kesehatan Kota Surakarta Dalam Mengawasi Kualitas Depo Air Minum Isi Ulang*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik UNS.
- Dufour, A.P. 1984. *Health Effects Criteria for Fresh Recreational Waters*. Cincinnati, Ohio, U.S. Environmental Protection Agency, EPA-600/1-84-004, 33p.
- EPA (Environmental Protection Agency). 1980. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 15ed. Cincinnati, Ohio, U.S. 18p.
- Escherich, T. 1885. *Die Darmbakterien des Neugeborenen und Sauglings*. Fortschr. Med. 3: 515-522; 547-554.
- Fairbrother.1997. *Dynamics of Escherichia coli infection in experimentally inoculated chickens*. Avian Diseases, 41:221-233
- Feliatra. 2002. *Sebaran Bakteri E.coli di Perairan Muara Sungai Bantan Tengah Bengkalis Riau*. Pekanbaru. Laboratorium Mikrobiologi Laut, Faperika Universitas Riau.
- Fox, J., & Weisberg, S. (2018). *car: Companion to Applied Regression*. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=car>.
- Fournout S., C. M. Dozois, M. Odin , C. Desautels, S. Peres, F. Herault, F. Daigle , C. Segafredo, J. Laffitte, E. Oswald, J. M. Fairbrother and I. P. Oswald. 2000. *Lack of a Role of Cytotoxic Necrotizing Factor 1 Toxin from Escherichia coli in Bacterial Pathogenicity and Host Cytokine Response in Infected Germfree Piglets*. Infection and Immunity 68: 839-847.
- Gaman, P.M., dan K.B.Sherrington. (1981). *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan*. Edisi Kedua Yogyakarta. Gadjah mada: University Press. Halaman 244-249.
- Girard F, I. Batisson, J. Harel and J.M. Fairbrother. 2003. *Use of Egg Yolk-Derived Immunoglobulins as an Alternative to Antibiotic Treatment for Control of Attaching and Effacing Escherichia coli Infection*. 103rd General Meeting of American Society for Microbiology, Washington D.C. Virginie, USA. (Abstract).

- Istomi, Abu Rosid. 2013. *Kajian Status Kualitas Air Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Mesuji*. Tesis Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung.
- Joko. T. 2010. *Unit Produksi Sistem Penyediaan Air Minum*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kurnia, F.H. 2016. *Metode Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) Menggunakan Petrifilm Aerobic Count Plate pada Pengujian Perikanan*. Universitas DR. Soetomo : Surabaya.
- Kuswandi, I. 2001. *Kelimpahan Bakteri Fecal di Perairan Pulau Bulan Kotamadya Batam*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Lenth, R. (2018). *emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means*. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=emmeans>.
- Mudarisin. 2004. *Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai (Studi Kasus Sungai Cipinang Jakarta Timur)*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Muslimin, L. (1996). *Mikrobiologi Lingkungan*. Jakarta: PP-PSL. Halaman 95, 98.
- Natalia LA, Bintari SH, Mustikaningtyas D. *Kajian kualitas bakteriologis air minum isi ulang di kabupaten blora*. Unnes Journal of Life Science. 2014;3(1):31-8.
- Nero, LA, Beloti, V., Barros, MDF, Ortolani, MBT, Tamanini, R. & Franco, BDGDM. 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.
- Nurdjannah, S., dan Moesriati, A., 2005. *Optimalisasi Pembubuhan Gas Klor di Instalasi Penjernih Ngagel II PDAM Kota Surabaya*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi I, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Olivier T, D. Skurnik, B. Picard and E. Denamur, 2010. *The Population Genetics of Commensal E. coli*. Nature Reviews Microbiology 8: 207-217.
- Permenkes RI, 1990 Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990
- Permenkes RI, 2010 Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010

- Pourbakhsh, S.A., M. Boulianne, B. Martineau-Doizé, C. M. Dozois, C. Desautels and J. M.
- R Core Team (2018). *R: A Language and environment for statistical computing*. [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/>.
- Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. 2011. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. 2011. Undang-Undang republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Sekretariat Negara
- Safitri., dan Sasika. (2010). *Medium Analisis Mikroorganisme*. Jakarta: CV. Trans Info Media. Halaman 43.
- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Jurnal Oseana, 30. 21-26.
- Sarah, R. E., Apriliana, E., Soleha T. U, and Warganegara, E. 2014. *Most Probable Number (MPN) Test of Coliform Bacteria in Household*
- Schaechter, M. *Encyclopedia of Microbiology Volume 2*, New York: Academic Press.1992. [2].
- Shiklomanov, IA. 1998. *A Summary of The Monograph World Water Resources*, Rusia.
- 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.
- Sofia, Y., Tontowi, dan S. Rahayu. 2010. *Penelitian Pengolahan Air Sungai Yang Tercemar Oleh Bahan Organik*. Jurnal Sumber Daya Air, 6. 145-160.
- Suriawiria, Unus. 2003. *Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*. Penerbit Alumni. Bandung

- Syauqi, A. 2017. *Buku Mikrobiologi Lingkungan Peranan Mikroorganisme dalam Kehidupan*. Universitas Islam Malang: Malang.
- The jamovi project (2019). *jamovi*. (Version 1.1) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- Wardhana, W. A. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- 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.
- Widiyanti, N. L. P. M., dan Ristiati, N. P. 2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Coliform pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali*. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 3 (1) : 64 –73
- Widiyanti, N.L.P.M dan Ristiati, N.P. 2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Coliform pada Depot Air Minum Isi Air Bersih*. Penerbit Rineka Cipta. *Ulang di Kota Singaraja Bali*. *Jurnal Jakarta. Ekologi Kesehatan*. 3(1): 64-73.
- Zhu, C., J. Harel, M. Jacques, C. Desautels, M. S. Donnenberg, M. Beaudry, and J. M. Fairbrother. 1994. *Virulence properties and attaching/effacing activity of E. coli O45 associated from swine post weaning diarrhea*. *Infection and Immunity* 62: 4153-4159