

UJI COD DAN MIKROBIOLOGI PADA SUMBER MATA AIR NIFUESU DESA BAUMATA UTARA KECAMATAN TAEBENU KABUPATEN KUPANG

Yunita Enjelina Bulu¹

James Ngginak²

Winioliski Rohi Bire³

^{1,2,3} Pendidikan FKIP, Biologi, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang
Email: ¹yunitabulu64@gmail.com, ²jamsngginak@ukaw.id.com, ³winioliski@gmail.com

Abstract: *Water is a very special chemical compound, which in its content consists of hydrogen compounds (H) and oxygen compounds (O). By Government Regulations No. 82 of 2001 concerning water management, water must meet the criteria of three parameters, namely physical parameters, chemical parameters, and microbiological parameters (Total Coliform). This study aims to determine the water quality in the Nifuesu spring, North Baumata village, Taebenu district, and Kupang regency based on chemical parameters (COD) and Microbiological parameters. The method used is a quantitative descriptive method with an experimental design by comparing the measurement data from each water parameter with the PP quality standard No.82 of 2001. These data show that the COD value at the point I is 7,86 mg/L and point II is 6.13 mg/L. About water quality standards according to PP No.82 of 2001, it can be concluded that the water quality parameters at the location of the Nifuesu spring for COD testing meet the drinking water quality standards set by the Government by the criteria for class I water quality standards 82 of 2001 which is 10 mg/L while the Total Coliform test at the point I and point II obtained the same results, namely <2400/1000 mL which criteria meet the class II water quality standards set by the Government.*

Kata Kunci: COD, Mikrobiologi, Sumber Mata Air, Nifuesu

PENDAHULUAN

Air terdiri dari senyawa hidrogen (H) dan senyawa oksigen (O). Makhluk hidup pada prinsipnya sangat membutuhkan air. Air yang layak untuk dikonsumsi oleh manusia adalah air yang berkualitas baik (bersih dan sehat). Kualitas air yang baik harus memenuhi tiga persyaratan yaitu kualitas fisika yang dilihat pada warna, rasa, bau, kekeruhan, temperatur, *Total Suspended Solid* dan *Total Dissolved Solid*. Pada uji kualitas kimia yang dilihat adalah senyawa kimia yang beracun. Uji Kualitas mikrobiologi yang dilihat adalah adanya mikroba yang meliputi mikroba patogen, pencemar dan penghasil racun atau toksin (Sunarti, 2016). Air yang digunakan sehari-hari perlu dilakukan pengujian kandungan mikroba untuk melihat tingkat kontaminasinya.

Kualitas air dari parameter mikrobiologi dikatakan menurun karena mata air Nifuesu berada di tengah perkebunan masyarakat sehingga banyak sampah yang berasal dari sampah organik seperti daun – daun kering, sisa tangkai kayu yang sudah lapuk, penggunaan pupuk kimia, adanya bangkai hewan, dan kurangnya pembersihan dari masyarakat setempat sehingga dapat menghadirkan bakteri pada air sehingga memiliki pengaruh yang cukup besar. COD yang merupakan kepanjangan dari Kebutuhan Oksigen Kimia yang berarti jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh limbah organik di dalam air agar teroksidasi dari reaksi kimia. Adanya aktivitas masyarakat disekitar mata air seperti mandi, mencuci, memungkinkan kualitas air tersebut terkontaminasi oleh sisa larutan sampo, detergen, dan limbah organik dari sekitar pepohonan yang ada di

pinggiran mata air sehingga menyebabkan nilai *COD* meningkat. Dengan Nilai *COD* yang tinggi dapat mengganggu ekosistem perairan oleh sebab itu diperlukan pengolahan limbah cair sehingga dapat menurunkan konsentrasi didalam air (Rahmawati dkk., 2013).

Kecamatan Taebenu Desa Baumata Utara adalah Kecamatan yang ada di Kabupaten Kupang yang terdapat sumber mata air. Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan, sumber mata air Nifuesu secara geografis memiliki curah hujan rendah dan musim kemarau yang panjang. Sumber mata air Nifuesu memiliki peran yang sangat besar bagi masyarakat sekitar yaitu untuk air minum, masak, mandi, mencuci dan kebutuhan lainnya. Letak mata air tersebut cukup jauh dari pemukiman masyarakat dan berada ditengah daerah perkebunan masyarakat yang didominasi olah pepohonan berbesar berumur panjang seperti pohon jati, pohon mangga, pohon bambu dan pohon pisang dan masih berada di alam terbuka sehingga banyak sampah yang masuk ke badan air dan juga dipengaruhi oleh perkebunan yang terdapat disekitar dengan penggunaan pupuk yang berlebihan.

Kondisi mata air yang terbuka dan meningkatnya aktivitas masyarakat, adanya pepohonan dan perkebunan disekitar mata air memungkinkan kualitas air tersebut menurun dan dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi oleh polutan kimia seperti pupuk, limbah domestik, daun dan kayu kering, bangkai hewan, dan berbagai polutan dari udara yang juga dapat berpengaruh pada kesehatan manusia.

METODE

Tempat pengambilan sampel dilakukan di mata air Nifuesu desa Baumata Utara Kecamatan Taebenu Kabupaten Kupang kemudian sampel dianalisis di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Nusa

Tenggara Timur dan Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Kristen Artha Wacana kota Kupang pada bulan April – Mei 2021.

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan desain eksperimen. Pengujian *COD* menggunakan metode reflus secara spektrofotometri dan pengujian *Mikrobiologi* menggunakan metode MPN (*Most Prable Number*). Hasil analisis akan dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air.

Tahap tahap peneltian di muali dari survei lapangan untuk menentukan titik lokasi pengambilan sampel yang dilakukan dengan menggunakan GPS. Selanjutnya persipan alat dan bahan yang akan digunakan. Krmudian penyesterilkan botol sampel.

Pengambilan sampel air dilakukan pada pagi hari pada mata air Nifuesu dengan mengambil sampel pada masing-masing titik yang telah ditentukan. Ada dua titik pengambilan sampel yang berbeda, titik pertama terletak pada mata air dan titik kedua terletak ditengah mata air mengairi dengan perkiraan jarak sekitar 1,5 meter dari titik pertama. Kemudian, sampel dimasukkan ke dalam *cool box* agar tidak terkontaminasi. Hasil dari pengambilan sampel dibawah ke Laboratorium untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai parameter kimia (*COD*) dan parameter *Mikrobiologi*.

1. Tahap pengukuran Sampel.

a. *COD*

Penelitian dimulai dengan memasukkan sampel sebanyak 2,5 ml ke dalam tabung ulir dan tambahkan 1,5 ml larutan *digestion solution* dan 3,5 ml larutan pereaksi *H2SO4* pekat kemudian larutan ditutup dan dihomogenkan. Lalu letakkan tabung hach yang berisi larutan pada tabung *COD* reaktor kemudian direflus selama 2 jam pada suhu 150°C. Kemudian setelah didinginkan, sampel

dimasukkan ke dalam alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 600 nm (SNI-6889-2-2019).

b. Uji Total coliform

a) Pembuatan media LB tipis.

Pipet volume berukuran 5 ml disterilkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 180°C, kemudian timbang LB 1,53% tipis sebanyak 1,3 gr. Masukkan ke dalam gelas kimia berukuran 500 ml lalu tambahkan *aquades* 100 ml, kemudian diseker dan ditutup lalu dihomogenkan menggunakan stirrer magnetik sampai mendidih. Kemudian larutan LB tipis sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi yang sudah dimasukkan tabung durham dan langsung ditutup menggunakan kapas. Dan di sterilkan dalam autoclave pada suhu 121°C

b) Pembuatan media LB tebal

pipet volume 10 ml disterilkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 180°C, lalu mulai menimbang LB 1,5% tebal sebanyak 3,9 gram. Masukkan LB tebal ke dalam gelas kimia berukuran 500 ml lalu tambahkan *aquades* 100 ml, diseker dan ditutup lalu dihomogenkan menggunakan magnetik stirrer sampai mendidih. Larutan LB tebal sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah dimasukkan tabung durham dan langsung ditutup menggunakan kapas. Lalu di Sterilkan dalam autoklave pada suhu 121°C.

c) BGLBB

Steril pipet volume 10 ml dalam oven selama 1 jam pada suhu 180°C, lalu timbang *BGLBB* sebanyak 8 gr lalu masukkan *BGLBB* ke dalam gelas kimia tambahkan *aquades* sebanyak 200 ml larutan tersebut diseker dan ditutup lalu homogenkan menggunakan magnetik stirrer sampai mendidih. Larutan *BGLBB* sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah dimasukan tabung durham. Kemudian steril dalam

autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pengujian kandungan *coliform*

10 ml sampel dimasukan ke dalam tabung reaksi *LTB* tebal, 1 ml sampel ke dalam tabung reaksi *LTB* tipis, dan 0,1 ml sampel ke dalam tabung reaksi *LTB* tipis. Tabung reaksi diinkubasi selama 48 jam dalam inkubator. Hitung tabung reaksi yang terdapat bakteri (memiliki gelembung dalam tabung durham). Pindahkan sampel ketabung reaksi *BGLBB* menggunakan jarum ose (2x jarum ose), diinkubasi selama 48 jam, kemudian hitung tabung *BGLBB* yang memiliki bakteri, sesuaikan dengan tabel MPN.

Data hasil nilai *COD* dan Mikrobiologi dianalisis dengan teknik deskriptif kuantitatif.

HASIL

Hasil uji COD.

Tabel 1. Hasil analisis *COD* pada mata air Nifuesu, Desa Baumata Utara.

Parameter	Lokasi pengambilan sampel	Hasil Lab	Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001 Kelas I	Metode Pengujian
COD	Titik I (Mata Air)	7,86 mg/L	10 mg/L	SNI - 6989-2-2019
	Titik II (Aliran)	6.13 mg/L		

*) :memenuhi baku mutu.

Hasil Uji Mikrobiologi

Tabel 2. Hasil analisis *Mikrobiologi* pada mata air Nifuesu Desa Baumata Utara

Parameter	Lokasi Pengambilan Sampel	Hasil Lab	Baku Mutu Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Kelas II	Metode Pengujian
Mikrobiologi	Titik I (mata air)	>240 0/ml*	5000/100 ml	MPN (Most Probable)

	Titik II (aliran)	>240 0/ml*	Number)
--	----------------------	---------------	-------------

*) :Melebihi baku mutu

PEMBAHASAN

Dalam menentukan kualitas air minum harus berpedoman pada baku mutu air. Sehingga menurut Wa Atima (2015) baku mutu air yang baik adalah baku mutu yang diperkenankan dipakai oleh manusia dan tidak mengandung zat-zat bahaya seperti logam berat dan zat organik. Untuk melihat kualitas air dapat diuji secara parameter kimia, fisika, dan mikrobiologi. Untuk parameter kimia yaitu analisis kadar *COD* (*Chemical Oxygen Demand*) dan parameter mikrobiologi adalah analisis *Total Coliform* dalam air (Triarini, dkk 2021). Hasil analisis *COD* pada sumber Mata Air Nifuesu dibandingkan dengan kriteria baku mutu air sebagaimana tercantum dalam lampiran PP Nomor 82 Tahun 2001.

Hasil analisis *COD* memperlihatkan jumlah total oksigen untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi dan biologis menjadi karbondioksida dan air. Pada Tabel 1 hasil uji penelitian nilai indeks *COD* pada titik I yaitu 7,86 mg/L dan titik II yaitu 6,13 mg/L menunjukkan nilai yang diperoleh peneliti dari hasil penelitian berada dibawah ambang batas baku mutu PP No.82 Tahun 2001. Dengan demikian, semakin kecil nilai indeks *COD* yang diperoleh maka air tersebut dikatakan baik atau bersih, semakin besar nilai indeks *COD* yang diperoleh semakin tinggi tingkat pencemaran air tersebut dan dengan di dukung oleh pendapat Manune dkk. (2019), bahwa semakin tinggi pula pencemaran oleh zat organik. Berdasarkan hasil pengukuran *COD* yang dilakukan dari mata air Nifuesu pada titik I diperoleh 7,86 mg/L dan titik II diperoleh yaitu 6,13 mg/L lebih kecil jika dibandingkan dengan standar baku mutu air Kelas I PP No 82 Tahun 2001 nilai *COD* 10 mg/L yang

dapat diartikan bahwa kondisi kedua titik pengukuran sampel yang dilakukan oleh peneliti masih memenuhi baku mutu air minum yang ditetapkan oleh Pemerintah. Kualitas air dari mata air Nifuesu di tinjau dari segi mikrobiologi dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan MPN (*Most Probable Number*). Metode MPN (*Most Probable Number*) dilakukan dengan menggunakan media cair didalam tabung reaksi, perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif, pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan atau terbentuknya gas dalam tabung durham (Jiwintarum dkk., 2017). Bakteri *Total Coliform* adalah jenis bakteri *Coliform* yang bersumber dari pencemaran lingkungan oleh bahan organik seperti limpasan pertanian, limbah, kontaminasi dari tinja dan sumber lainnya (Sulistyorini, 2016).

Pada Tabel 2. menunjukkan nilai yang sangat besar yaitu <2400/100 ml jika dibandingkan dengan baku mutu kelas I Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, kandungan bakteri *Coliform* mata air Nifuesu melebihi ambang batas kelas I yang telah ditetapkan karena memiliki konsentrasi lebih dari 1000 ml. Nilai *total Coliform* yang cukup tinggi di sumber mata air Nifuesu karena adanya aktivitas masyarakat disekitar perairan seperti limbah domestik dari akibat aktivitas mandi, mencuci, bangkai hewan dan penggunaan pupuk yang berlebihan pada perkebunan secara langsung pada badan air juga dapat menghadirkan bakteri pada air sehingga dapat memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kualitas air pada sumber mata air tersebut. Pengambilan sampel dilakukan setelah terjadinya hujan lebat sehingga dapat mempengaruhi nilai total coliform pada sampel yang diteliti. Menurut Pratiwi (2019) dan Arifudin (2013), bakteri *coliform* masuk ke perairan

melalui aliran air serta limpasan air hujan sehingga kelimpahan bakteri akan semakin tinggi saat hujan dan masuk ke badan perairan. Yuliastuti (2011), mengatakan bahwa besarnya jumlah bakteri *Coliform* dipengaruhi oleh adanya limbah organik yang dibuang ke badan sungai. Berdasarkan hasil pengujian total *Coliform* pada sumber mata air Nifuesu pada titik I dan titik II diperoleh hasil >2400/100 ml sehingga untuk total *coliform* pada mata air Nifuesu berdasarkan standar baku mutu air PP No.82 Tahun 2001 tentang pengelolaan sumber daya air memenuhi kriteria baku mutu air kelas II yaitu 5000 ml.

KESIMPULAN

Berdasarkan Penelitian Uji *COD* dan *Mikrobiologi* pada Sumber Mata air Nifuesu, maka diperoleh nilai *COD* pada titik I yaitu 7,86 mg/L dan pada titik II yaitu 6,13 mg/L sehingga menunjukkan bahwa nilai *COD* yang diperoleh pada mata air Nifuesu memenuhi baku mutu air minum kelas I yang ditetapkan oleh Pemerintah.

Mikrobiologi (Total *Coliform*) pada titik I dan titik II diperoleh hasil >2400/100 ml. Sehingga, menunjukkan bahwa nilai total *Coliform* pada mata air Nifuesu secara kriteria memenuhi standar yang ditetapkan pemerintah

SARAN

Pada penelitian selanjutnya, alangkah lebih baik tidak hanya menguji dua parameter namun dapat dilakukan juga pada beberapa parameter yaitu parameter fisika (Bau, Rasa, Warna, Suhu, TDS, TSS) dan beberapa parameter kimia (BOD, DO, PH, Nitrit, nitrat, besi, mangan, sulfat) untuk dapat menambah pengetahuan serta memberi informasi kepada masyarakat.

DAFTAR RUJUKAN

Arifudin, S., Khotimah, S., Mulyadi, A.2013. Analisis Sebaran Bakteri

Coliform di Kanal A Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Protobiont*. 3 (2), 186-192.

Jiwintarum, Y., Agrijanti, Septiana, B. L 2017. Most Prable Number (MPN) *Coliform* Dengan Variasi Volume Dengan Media Laktosa Broth Single Strength (LBSS) dan Laktosa Broth Double Strength (LBDS). *Jurnal Kesehatan Prima*. 11(1), 7-11.

Manune. S.Y, Nono. K.M, Damanik. D.E.R, 2021. Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Desa Tolnaku Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur.

Pratiwi. A. D, Widyorini.N. N., Rahman A.2019. Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Total *Coliform* di Sungai Plumbon. *Journal Maquares*. 8(3), 211-220.

Peraturan Pemerintah RI Nomor 82. Tahun 2001. *Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air* : Jakarta.

Rahmawati, Chadijah, Ilyas A. 2013. Analisa Penurunan Kadar *COD* Dan *BOD* Limbah Cair Laboratorium Biokomia Uin Makassar Menggunakan Fly Ash (Abu Terbang) Batubara.

Sunarti, R. N. 2016. Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang Disekitar Kampus Uin Raden Fatah Palembang.

Sulistyorini. I. S. 2016. Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Karangan Dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hutan Tropis*. 4(1), 64-76.

SNI-6989.2.2019 *Air dan air limbah- Bagian 2: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygend Demand/COD) dengan Refluks Tertutup Secara Spektrofotometri*.

Triarini. J. L, Amalia. R.L, Damayanti, K. N, Ngibad K, 2021. Analisis Kadar *COD* Pada Air Sumur Ngelom

Sepanjang Menggunakan Metode Titrimetri. Universitas Maarif Hasyim Latif; Jl. Raya Ngelom Megare No.30, Ngelom, Kec. Taman, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61257.

Wa Atima. 2015. BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air Dan Baku Mutu Air Limbah. Prodi. Pend. Biologi Fakultas, IAIN Ambon JL. Dr. H. Tarmizi Taher.

Yuliasuti, E. 2011. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.