

**UJI KUALITAS AIR PADA MATA AIR NAIFALO DI DESA NUNSAEN
KECAMATAN FATULEU TENGAH KABUPATEN KUPANG**

Seprianus Missa, Alan Ch.Sabuna dan Sonya Titin Nge

*Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Artha Wacana
Kupang, Jl. Adisucipto Oesapa, Kota Kupang, NTT
Email: sonyatitin@gmail.com*

Abstrak

Air merupakan sumber daya utama karena sifatnya yang terbarukan dan dinamis, artinya sumber utama air adalah air hujan yang akan datang pada musimnya sesuai dengan waktunya. Oleh karena itu, air harus bebas dari pencemaran dan memenuhi tingkat kualitas tertentu sesuai dengan kebutuhan kadar di dalam tubuh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas mata air Naifalo di Desa Nunsauen Kecamatan Fatuleu Tengah Kabupaten Kupang berdasarkan parameter suhu, pH, mikrobiologi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan objek penelitian adalah satu sumber mata air dan tiga titik sampel yang diambil pada mata air Naifalo Desa Nunsauen. Tahap pengambilan sampel pada mata air dilakukan di tiga titik, masing-masing titik sampel air diambil sebanyak 500 ml menggunakan botol steril di mata air Naifalo. Hasil penelitian menunjukkan pada ketiga titik sampel air. Sampel 1 (mata air) sampel 2 (aliran) sampel 3 (mengairi). Suhu pada mata air (sampel 1) 26°C, (sampel 2) 26°C, (sampel 3) 26°C. pH pada mata air (sampel 1) 7,48, (sampel 2) 7,48, (sampel 3) 7,48. Jumlah bakteri Coliform pada sampel 1 (9), sampel 2 (17), sampel 3 (33). Jumlah bakteri Escherichia coli pada sampel 1 (9), sampel (17), sampel 3 (33). Maka ketiga sampel air berada pada ambang batas maksimum baku mutu sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air.

Kata kunci: *Kualitas mata air, parameter fisika, kimia dan mikrobiologi*

Abstract

[WATER QUALITY TEST OF NAIFALO WATER IN NUNSAEN VILLAGE CENTRAL FATULEU DISTRICT KUPANG DISTRICT] Water is the main resource because it is renewable and dynamic, meaning that the main source of water is rainwater which will come in season according to the time. Therefore, water must be free from pollution and meet a certain level of quality in accordance with the needs of levels in the human body. This study aims to determine the quality of Naifalo springs in Nunsauen Village, Fatuleu Tengah District, Kupang Regency based on temperature, pH, microbiological parameters. The method used in this research is descriptive quantitative with the object of research is one spring and three sample points taken at the Naifalo spring in Nunsauen Village. The sampling stage at the springs was carried out at three points, each point a 500 ml water sample was taken using a sterile bottle at the Naifalo spring. The results showed at the three points of the water sample. Sample 1 (spring) sample 2 (flow) sample 3 (irrigate). The temperature in the springs (sample 1) is 26°C, (sample 2) is 26°C, (sample 3) is 26°C. The pH of the spring water (sample 1) was 7.48, (sample 2) was 7.48, (sample 3) was 7.48. The number of Coliform bacteria in sample 1 (9), sample 2 (17), sample 3 (33). The number of Escherichia coli bacteria in sample 1 (9), sample (17), sample 3 (33). So the three water samples were at the maximum threshold of quality standards in accordance with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 416/MENKES/IX/1990 concerning the requirements and supervision of water quality.

Keywords: *Quality of springs, temperature parameters, pH and microbiology.*

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya utama karena sifatnya yang terbarukan dan dinamis, artinya sumber utama air adalah air hujan yang akan datang pada musimnya sesuai dengan waktunya. Mata air adalah air yang keluar dari permukaan tanah dengan sendirinya dan terlindung dari bekas pakai, bekas mandi, mencuci dan lainnya [1].

Namun demikian, manusia memerlukan 2,5 mLair untuk minum dan makan. Air yang relatif bersih sangat didambakan oleh manusia, baik untuk keperluan sehari-hari, untuk industri, untuk kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan dan lain sebagainya [2]. Air bersih juga harus

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

memenuhi standar syarat kesehatan berupa faktor fisik, kimia, biologi serta bebas dari pencemaran. Oleh karena itu air bersih harus diperhatikan kualitas dan kuantitasnya. Kualitas air dinyatakan sesuai dengan tingkat penggunaan air yaitu tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Menurut [3] persyaratan fisik air antara lain: tidak berwarna, temperatur normal, rasanya tawar, tidak berbau, jernih atau tidak keruh serta tidak mengandung zat padatan.

Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 173/Men.Kes/Per/VII/1977, jika standar mutu air sudah diatas standar atau sesuai dengan standar yang ditetapkan, seperti air tersebut bebas dari kuman dan bahan-bahan kimia didalamnya, maka air tersebut sudah diatas standar baku mutu air bersih. Kebanyakan air yang bersumber dari mata air kualitasnya baik sehingga umumnya digunakan sebagai sumber air minum oleh masyarakat sekitarnya. Sebagai sumber air minum masyarakat, maka harus memenuhi beberapa aspek yang meliputi kuantitas, kualitas dan kontinuitas [4].

Kabupaten Kupang adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang mana Ibu kota Kabupaten ini terletak di Oelamasi. Kabupaten Kupang terdiri dari 24 Kecamatan yaitu salah satunya adalah Kecamatan Fatuleu Tengah yang ada di Kabupaten Kupang.

Kabupaten Kupang merupakan Kabupaten yang memiliki topografi beriklim tropis dan kering dan juga cenderung dipengaruhi oleh angin dan dikategorikan sebagai daerah semi arid karena curah hujan yang relatif rendah keadaan vegetasi yang didominasi savana. Kabupaten Kupang juga terdiri dari daerah pegunungan, perbukitan dan dataran dengan ketinggian dari atas permukaan laut.

Kecamatan Fatuleu Tengah lebih tepatnya di Desa Nunsauen, terdapat sumber air berupa mata air yang dikenal dengan nama mata air Naifalo. Mata air ini digunakan masyarakat setempat untuk melanjutkan kelangsungan hidup, dari mulai pemenuhan kebutuhan sehari-hari seperti memasak, minum, mandi, mencuci, sampai untuk mengairi ke tanaman pertanian dan peternakan. Oleh karena itu, pengolahan sumber daya air sebaiknya dilakukan secara terpadu baik dalam pemanfaatan maupun pengelolaan kualitas dan kuantitas air yang sangat perlu dilakukan untuk menjamin ketersediaan air bersih dan menjamin kualitas air yang akan dikonsumsi oleh masyarakat.

Berdasarkan observasi dan wawancara pada 5 kepala keluarga pemakai sumber air minum pada mata air Naifalo di dusun II Desa Nunsauen Kecamatan Fatuleu Tengah, mata air ini digunakan oleh masyarakat sekitar untuk keperluan air minum, mandi dan mencuci. Akan tetapi sumber mata air ini bersifat alami yaitu berada dalam tanah dan disalurkan dengan pipa untuk mengeluarkan air dari mata air tersebut. Adanya perlindungan terhadap mata air ini dengan cara tradisional yaitu bagian mata air di buat satu bak penampungan kecil lalu disalurkan dengan pipa untuk keperluan masyarakat. Namun masyarakat belum mengetahui apakah sumber mata air tersebut dapat dikonsumsi atau tidak, karena belum ada penelitian yang menguji sumber mata air di desa Nunsauen ini. Mengenai hasil wawancara masyarakat di sekitar mata air Naifalo sebagian besar menggunakan mata air ini sebagai sumber air minum tanpa dimasak terlebih dahulu. Begitu juga masyarakat di desa Nunsauen menyatakan bahwa air yang dikonsumsi secara langsung rasanya tawar.

Dari rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk Mengkaji Kualitas Air Pada Mata Air Naifalo Di Desa Nunsauen Kecamatan Fatuleu Tengah Kabupaten Kupang berdasarkan parameter suhu, pH, mikrobiologi.

METODE

Pengambilan sampel dilakukan di mata air Naifalo Desa Nunsauen Kecamatan Fatuleu Tengah Kabupaten Kupang dan dianalisis di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Kristen Artha Wacana Kupang pada bulan Desember 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Botol Sampel, Termometer, pH meter, Inkubator, Tabung Durham, Cawan Petri, Autoclave, Tabung Reaksi, Jarum Ose, Rak tabung reaksi, Pipet Ukur, Spidol, Objek Gelas, Corong, Erlenmeyer, Kapas, Korek Api, Lampu Bunsen, Jam. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Sampel air dari sumber air, Medium LB (*Laktosa Broth*), medium BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*), EMBA (*Eosin Methylen Blue Ager*), Aquades, Alkohol 96%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif.

Pengambilan sampel pada mata air dilakukan di tiga titik, masing-masing titik sampel air diambil sebanyak 500 ml menggunakan botol steril di mata air Naifalo. Dengan cara, air dimasukan

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

kedalam botol yang telah disterilkan kemudian dimasukkan kedalam Cold Box agar sampel tidak kontaminasi dan sampel di bawa ke laboratorium untuk pengujian selanjutnya, yaitu pengukuran suhu, pH, Mikrobiologi, dan bakteri coliform.

Pengujian ifat mikrobiologi [5]

a. Pembuatan media *Lactose Broth* (LB)

Media LB ditimbang sebanyak 13 gram, dimasukkan kedalam erlenmeyer 1000 ml, kemudian dilarutkan dalam 1 liter akuades steril, dipanaskan sampai mendidih, kemudian media LB yang dibuat dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang berisi tabung durham dalam posisi terbalik, mulut tabung ditutup dengan kapas dan media disterilkan dalam autoclave selama 15 menit dengan suhu 121°C.

b. Pembuatan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLBB)

Media BGLBB ditimbang sebanyak 6,5 gram dimasukkan kedalam erlenmeyer 500 ml, kemudian dilarutkan dalam 500 ml akuades, dipanaskan sampai mendidih dan diaduk sampai homogen. Media dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi tabung durham dengan posisi terbalik sebanyak 10 ml, kemudian mulut tabung ditutup dengan kapas. Media disterilkan dalam autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit.

c. Pembuatan media *Eosin Methylen Blue Aget* (EMBA)

Media EMBA ditimbang sebanyak 18,5 gram dimasukkan kedalam erlenmeyer 500 ml, kemudian dilarutkan kedalam 500 ml akuades, dipanaskan sampai mendidih dan diaduk sampai homogen. Kemudian disterilkan dalam autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit. Media dimasukkan dalam cawan patri steril sebanyak 20 ml, ditunggu sampai beku.

Pengujian Sampel Air

Untuk mengetahui bakteri *coliform* fekal (*E. coli*) dari mata air Naifalo dilakukan dengan tahapan pemeriksaan tabel MPN sebagai berikut:

Uji Pendugaan (*Presumptive Test*)

Pengujian pendugaan menggunakan mediun LB dalam tabung reaksi sebanyak 45 buah, setiap tabung diisi 10 ml LB dan pada setiap tabung telah dimasukkan tabung durham dengan posisi terbalik. Tabung reaksi yang berjumlah 15 buah dibagi kedalam tiga kelompok. 5 seri pertama diisi 10 ml sampel air 5 tabung kelompok kedua diisi 1,0 ml sampel air dan 5 tabung kelompok ketiga dimasukkan 0,1 ml sampel air. Setelah itudiinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam dan diamati setelah 24 jam pertama dan 24 jam kedua. Apabila terbentuk gas pada tabung setelah 24 jam, uji pendugaan dinyatakan positif. Apabila tidak terbentuk gas maka inkubasi dilanjutkan sampai 24 jam kedua juga tidak terbentuk gas maka uji pendugaan dinyatakan negatif.

Uji Konfirmasi (*Konvirmative Test*)

Pada pengujian ini menggunakan medium BGLBB. Dari tabung LB yang positif diambil 1 ose kemudian diinokulasi pada tabung reaksi yang berisi 10 ml BGLBB yang telah dilengkapi tabung durham sesuai dengan serinya masing-masing. Setelah itu diinokulasi selama pada suhu 37°C selama 48 jam. Hasil positif pada uji ini ditandai terbentuknya gas pada tabung durham. Hasil positif pada tahapan uji ini dirujuk ke tabel MPN seri 5 tabung.

Uji Lengkap (*Complete Test*)

Pada pengujian lengkap menggunakan medium EMBA. Setiap tabung yang positif pada pengujian lengkap diambil 1 ose dan ditanamkan pada medium EMBA secara aseptik. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Lalu diamati koloni yang tumbuh.

Data yang di peroleh di analisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter dengan tabel MPN dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai gambaran uji kualitas air yang dilakukan di sumber mata air Naifalo, pada ketiga titik sampel yang telah dilakukan uji parameter suhu, pH dan mikrobiologi.

Pengukuran Suhu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ketiga titik sampel air di sumber mata air Naifalo suhunya sama tidak ada perbedaan antara sampel 1,2 dan 3 dapat dilihat pada Tabel 1.

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022

Tabel 1 Hasil uji pengukuran suhu

Nama Sampel	Suhu	Kesesuaian Baku Mutu
Sampel 1 Mata Air	26°C	Sesuai
Sampel 2 Aliran	26°C	Sesuai
Sampel 3 Mengairi	26°C	Sesuai

Berdasarkan hasil uji pengukuran suhu pada Tabel diatas menunjukkan bahwa pada ketiga titik sampel air memiliki suhu air 26°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu air pada ketiga sampel tersebut berada pada interval standar baku mutu air atau tidak memiliki pengaruh terhadap kualitas air sehingga layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Pendapat tersebut didukung oleh Renngiwur dkk (2016) dalam penelitiannya mengatakan bahwa air pada kisaran suhu 26°C sampai 28°C masih berada pada standar baku mutu yang ditetapkan. Sehingga hasil yang diperoleh memenuhi standar Permenkes No 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum sehingga layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Suhu dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya dan ketinggian geografis. Peningkatan suhu yang terjadi di dalam air juga dapat menyebabkan kelarutan oksigen menurun dan mempengaruhi secara langsung toksisitas terhadap mikroorganisme di dalam air sehingga dapat mempengaruhi kesehatan manusia jika air tersebut dikonsumsi karena mengandung racun. Dari hasil penelitian pengukuran suhu yang telah dilaksanakan di mata air Naifalo pada ketiga titik sampel air suhunya sama. Hasil ini membuktikan bahwa lokasi pengambilan sampel tidak memberikan perbedaan pada suhu karena berada pada satu tempat yang sama.

Peningkatan suhu diketahui bisa mempercepat reaksi kimia dalam jaringan tubuh, seperti proses metabolisme yang akan cenderung naik hingga puncak seiring dengan kenaikan suhu, suhu yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme dalam air di kawasan tropis berkisar antara 28-38°C [6]. Peningkatan suhu air dapat mengurangi oksigen yang terlarut dalam air karena meningkatnya konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat, peningkatan suhu mengakibatkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba [7].

Pengukuran pH

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga titik sampel air untuk pengukuran pH pada sumber mata air Naifalo Desa Nunsanen, hasil dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji pengukuran pH

Nama Sampel	pH	Kesesuaian Baku Mutu
Sampel 1 Mata Air	7,48	Sesuai
Sampel 2 Aliran	7,48	Sesuai
Sampel 3 Mengairi	7,48	Sesuai

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pengukuran pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda dengan menggunakan pH meter. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air, batas minimum dan maksimum pH yang diperbolehkan untuk air bersih adalah 6,5-9,0. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pH yang didapat pada umumnya tidak melebihi baku mutu yang ditentukan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sampel air Naifalo masih dalam kategori aman dan layak digunakan sebagai air bersih. Berdasarkan hasil analisis pH di lapangan yang tertera pada Tabel 4.2 terlihat hasil pengukuran langsung di lapangan menunjukkan bahwa nilai pH yang didapatkan berkisar antara 7,48. Dalam penelitian ini untuk tingkat pengukuran pH didapatkan data pada sumber mata air Naifalo Desa Nunsanen pada sampel 1 pH 7,48, sampel 2 pH 7,48 dan sampel 3 pH 7,48. Dapat dilihat tingkat keasaman dan basa pada penelitian ini, mata air Naifalo mempunyai pH normal yaitu pada

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

sampel 1, sampel 2 dan sampel 3. Dari hasil penelitian diatas 3 sampel memenuhi syarat SNI 01-3554-2006 untuk air bersih karena pHnya berada dalam kisaran normal.

Pada ketiga sampel dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh pada kondisi keasaman air. Aktivitas warga pada lokasi penelitian seperti mencuci dan mandi pada lokasi mata air secara langsung dapat memberikan pengaruh terhadap mata air tersebut namun didugamasyarakatselalu menjaga mata air dengan tidak membuang larutan sabun (deterjen, shampo dan bahan pembersih lainnya) ke dalam air sehingga mata air tidak tercemar oleh limbah organik dan tidak memberikan dampak terhadap kondisi keasaman air.

Air merupakan pelarut yang baik dan sebaiknya netral, tidak asam dan tidak pula basa untuk pencegahan terjadinya pelarutan logam berat dan korosi. Secara umum air tanah pHnya berkisar 6-8,5. Sedangkan air yang tercemar oleh limbah tambang, industri dan pengaruh lingkungan alamnya dapat menyebabkan air bertambah asam dengan pH lebih dari 5 [8]. Hal ini dapat terjadi karena adanya konsentrasi ion hidrogen yang tinggi antara lain berasal dari oksidasi mineral sulfida, gas vulkanik yang mengandung hidrogen sulfida, gas karbondioksida dan amoniak [9].

Parameter Mikrobiologi (Uji Coliform dan Escherichia coli)

Hasil penelitian pada ketiga titik sampel air setelah dilakukan pengujian coliform dan Escherichia coli dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengamatan tabung positif pada uji penduga menggunakan media *Lactose Broth* (LB)

Nama Sampel	LB (<i>Lactose Broth</i>) 5x10 ml	LB (<i>Lactose Broth</i>) 5x1 ml	LB (<i>Lactose Broth</i>) 5x0,1 ml	Kombinasi Tabung Positif
Sampel 1 Mata Air				4-3-1
Sampel 2 Aliran				4-4-0
Sampel 3 Mengairi				5-5-3

Keterangan

- = Tidak tumbuh
- + = Tumbuh membentuk gas dan media menjadi keruh

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah tabung yang positif pada uji penduga yang terdapat pada sampel 1 sebanyak 8 tabung, sampel 2 terdapat 8 tabung dan sampel 3 terdapat 13 tabung sehingga jumlah keseluruhan tabung positif pada sampel 1,2 dan 3 sebanyak 29 tabung positif. Sampel yang positif dilanjutkan pada pengujian konfirmasi.

Tabel 4 Hasil pengamatan tabung positif pada uji Konfirmasi menggunakan media *Bright Green Lactose Bile Broth* (BGLBB)

Nama Sampel	BGLBB 5x10 ml	BGLBB 5x1 ml	BGLBB 5x0,1 ml	Kombinasi Tabung Positif
Sampel 1 Mata Air				2-2-0
Sampel 2 Aliran				3-2-1
Sampel 3 Mengairi				4-3-1

Keterangan:

- = Tidak tumbuh
- + = Tumbuh membentuk gas dan media menjadi keruh

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah tabung yang positif pada uji konfirmasi yang terdapat pada sampel 1 sebanyak 4 tabung, sampel 2 terdapat 6 tabung dan sampel 3 terdapat 8 tabung

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

sehingga jumlah tabung yang positif pada sampel 1,2 dan 3 sebanyak 18 tabung positif. Produksi gas pada tabung reaksi menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri *Coliform* pada medium yang digunakan, sehingga hasil positif pada uji konfirmasi dapat dimasukkan kedalam tabel MPN seri 5 untuk mendapatkan total *Coliform* yang terkandung dalam 100 ml sampel air seperti yang terlihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5 Hasil uji batas cemaran MPN *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sumber mata air Naifalo dari Uji Konfirmasi.

Nama Sampel	Uji Konfirmasi (Confirmative Test)			
	Kombinasi tabung positif <i>Coliform</i> /100 ml BGLBB 37°C	Hasil MPN <i>coliform</i> /100 ml BGLBB 37°C	Kombinasi tabung positif <i>E.coli</i> /100 ml BGLBB 37°C	Hasil MPN <i>E.coli</i> /100 ml BGLBB 37°C
Sampel 1 Mata Air	2-2-0	9	2-2-0	9
Sampel 2 Aliran	3-2-1	17	3-2-1	17
Sampel 3 Mengairi	4-3-1	33	4-3-1	33

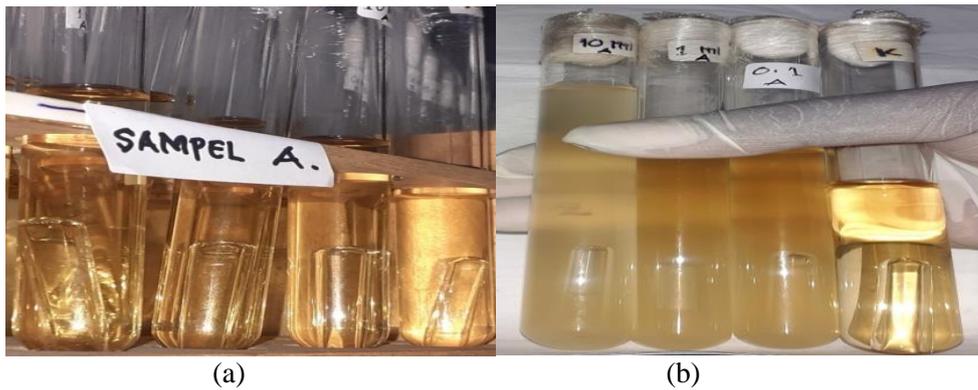
Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa dari hasil pengujian bakteri *Coliform* pada mata air Naifalo, terdapat bakteri *Coliform* begitupun dengan bakteri *Escherichia coli*, pada mata air Naifalo terdapat 3 sampel yaitu sampel 1,2 dan 3 yang menunjukkan bahwa dari ketiga titik sampel yang terdapat tabung positif dari MPN *Coliform* dan *Escherichia coli*/100 ml maka pada sampel 1 terdapat 9 sel bakteri *Coliform*/100 ml dan 9 sel bakteri *Escherichia coli*/100 ml, pada sampel 2 terdapat 17 sel bakteri *Coliform*/100 ml dan 17 sel bakteri *Escherichia coli*/100 ml dan sampel 3 terdapat 33 sel bakteri *Coliform*/100 ml dan 33 sel bakteri *Escherichia coli*/100 ml. Dari hasil penelitian untuk *Coliform* yaitu sampel 1,2 dan 3. Untuk penelitian, sampel yang mengandung bakteri *Escherichia coli* yaitu sampel 1,2 dan 3.

Dari hasil penelitian uji kualitas air yang terdapat pada tabel MPN *Escherichia coli* maka sampel 1, 2 dan 3 memenuhi syarat SNI untuk air bersih. Hal ini menandakan bahwa bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel 1, 2 dan 3 tersebut berada pada interval standar baku mutu air atau tidak memiliki pengaruh terhadap kualitas air sehingga layak di konsumsi oleh masyarakat. Pendapat tersebut didukung oleh Kemenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 untuk parameter total *Coliform* kadar maksimum yang di perkenakan ialah 0/100 ml sampel. Semua sampel memiliki indeks MPN lebih dari 20/100 ml sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor: 03726/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan dinyatakan bahwa batas maksimum MPN *Coliform* dalam minuman ringan dan sari buah adalah 20 koloni/100 ml sampel.

Menurut [10] jarak air bersih dengan sumber pencemaran air misalnya lahan pertanian, peternakan, perkebunan dan industri dapat mempengaruhi kualitas fisik dan kualitas mikrobiologi air. Kemampuan penyebaran bakteri didalam tanah dapat mencapai jarak sejauh 11 meter dan dapat mencapai kedalam 2 meter kemudian membentuk kerucut sejauh 6 meter dari titik maksimum.

Menurut [11] yang menyatakan bahwa sumber pencemaran air terbagi menjadi 2 yaitu *point source* dan *non point source*, *point source* adalah pencemaran yang dapat diketahui secara pasti sumbernya, misalnya limbah industri. Sedangkan *non point source* adalah pencemaran yang tidak diketahui secara pasti sumbernya, yaitu pencemar yang masuk ke perairan bersama air hujan dan limpasan permukaan.

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

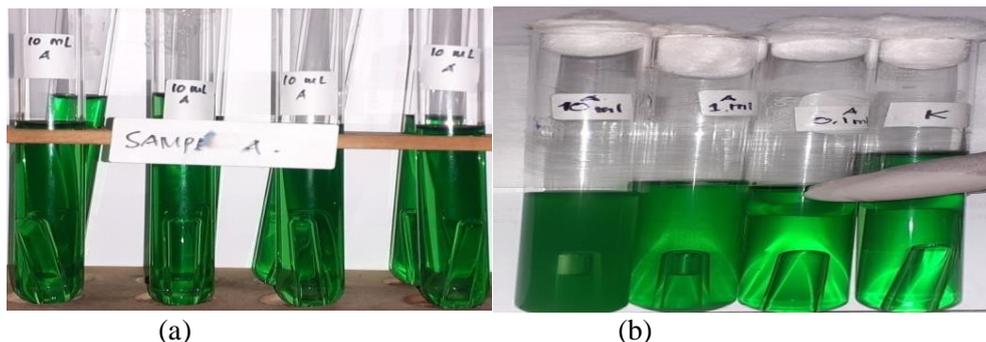


Gambar 1. Hasil uji penduga pada medium LB. (a) media LB sebelum diinkubasi
(b) media LB setelah di inkubasi.

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa dari hasil pengujian penduga larutan yang digunakan dalam uji ini adalah media LB (*Lactose Broth*) merupakan suatu medium pertumbuhan yang digunakan dalam menganalisis bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Hasil yang diperoleh dari pengujian ini menunjukkan bahwa sampel yang positif membentuk gelembung gas yang diduga telah terjadi kontaminasi oleh *Coliform*. Fermentasi gula dengan adanya energi dihasilkan oleh bakteri akan menghasilkan asam piruvat dan asam asetat, kemudian gelembung gas CO₂ yang berada dalam media.

Tabung reaksi yang tertutup rapat, menyebabkan gas karbon akan mendorong ruang pada tabung durham. Jika dalam waktu lebih dari 24 jam maka akan semakin banyak ruang gas yang akan terbentuk pada tabung durham pada reaksi yang positif. Reaksi negatif tidak menunjukkan adanya keberadaan bakteri ditandainya dengan titik terbentuknya gelembung gas pada tabung durham. Terbentuk gelembung gas dan perubahan warna menunjukkan terjadinya fermentasi laktosa yang ada dalam media laktosa cair oleh bakteri yang ada pada sampel air sehingga menghasilkan asam dan gas.

Menurut [12] produksi gas pada tabung reaksi menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri *Coliform* pada medium yang digunakan sehingga dapat dimasukkan ke dalam tabel perkiraan untuk mendapatkan total bakteri *Coliform* yang terkandung dalam 100 ml sampel air. Hasil dari jumlah tabung yang positif dibandingkan dengan tabel MPN (*Most Probable Number*). Hasil perhitungan jumlah *Coliform* menggunakan tabel MPN (*Most Probable Number*) dapat menentukan kualitas suatu produk.



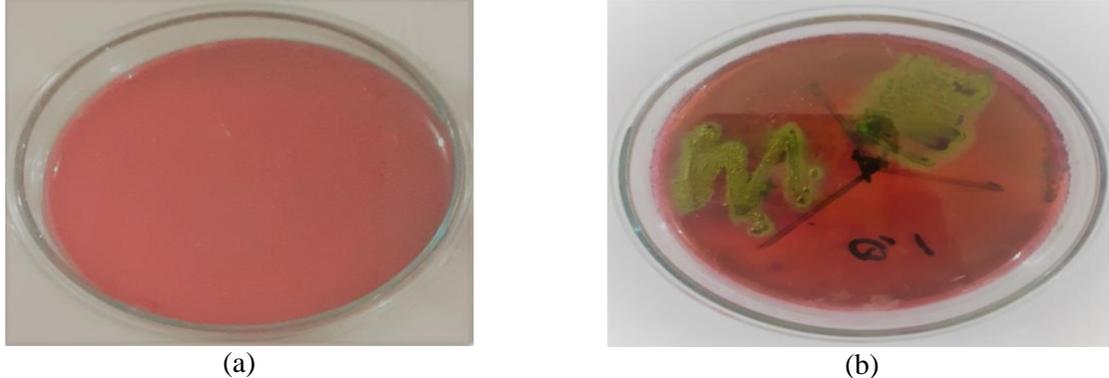
Gambar 2 Pembentukan asam perubahan warna dan gelembung gas pada media BGLBB dari uji penegasan. (a) Media BGLBB sebelum diinkubasi, (b) Media BGLBB setelah diinkubasi.

Hasil pengujian konfirmasi (*Confirmative Test*) pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa dari hasil pengujian konfirmasi, kombinasi tabung positif yang didapat pada uji penduga (*Presumptive Test*) dengan menginokulasi 1 mata ose dari masing-masing tabung positif kedalam media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB). Setelah inkubasi selama 24 jam terlihat perubahan warna pada media dan terbentuk gelembung gas dilihat pada (Gambar 2)

Terbentuknya gas pada tabung durham, serta perubahan warna menjadi keruh dikarenakan didalam media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) diduga telah ditumbuhi oleh bakteri peragi laktosa yaitu *Coliform* yang diinkubasi pada suhu 37°C dan *Escherichia coli* yang diinkubasi

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

pada suhu 45°C. Menurut Cappucino dari Sherman (1983), produk akhir dari organisme yang memfermentasikan laktosa adalah gas CO₂ dan H₂. Munculnya gas memungkinkan adanya perubahan warna menjadi keruh disertai naiknya gas ke permukaan. Media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) mengandung komposisi pepton dan laktosa.



Gambar 3 (a) Media *Eosin Methylene Blue Agar* yang tidak ditumbuh bakteri setelah inkubasi (b) Koloni bakteri *Coliform* yang tumbuh pada media *Eosin Methylene Blue Agar* setelah inkubasi.

Berdasarkan hasil pengujian lengkap (*Complete Test*) pada Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat tiga sampel dengan ukuran 10 ml, 1 ml dan 0,1 ml. Dari tiga sampel tersebut juga dilakukan pengujian bakteri *Escherichia coli* yaitu dari tabung yang positif pada media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) dengan menginokulasi 1 mata ose dan di tanamkan pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) pada cawan petri setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Dari masa inkubasi ini, terbentuk koloni tipikal berwarna hijau metalik, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3b.

Dari hasil inkubasi ini dapat diketahui bahwa koloni yang tumbuh pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) merupakan koloni *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) merupakan kelompok *Coliform*. Hal ini dikarenakan *Coliform* mampu memfermentasikan laktosa yang terdapat pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) dapat digunakan untuk membedakan koloni bakteri yang memfermentasikan laktosa dengan yang tidak memfermentasikan laktosa, karena medium ini mengandung laktosa sebagai satu-satunya sumber karbohidrat. Warna koloni yang tumbuh pada medium tergantung pada jenis bakteri yang terdapat pada medium tersebut. Menurut [13] mengatakan bahwa *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) merupakan medium selektif untuk mendeteksi dan mengisolasi *Escherichia coli* fekal dan *Coliform*. Koloni *Escherichia coli* yang diinkubasi pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) akan menampilkan koloni berwarna hijau dengan kilat logam, sebaliknya koloni yang menampilkan warna hijau dan berlendir pada permukaannya, yang diinkubasi pada media dari kelompok *Coliform*.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, kualitas air pada mata air Naifalo di Desa Nunsanen Kecamatan Fatuleu Tengah Kabupaten Kupang dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga melalui parameter fisika, kimia sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air dan menurut Permenkes No 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum sedangkan parameter mikrobiologi tidak memenuhi syarat Permenkes No 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Disarankan agar air yang akan dikonsumsi sebaiknya dimasak terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nusi, N. Saraswati, D. Dan Abudi, R., 2012. Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Desa Karya Baru Kecamatan Dengilo Kabupaten Pohuwato. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

- [2] Werlina, L. 2004. *Pencemaran Air: Sumber, Dampak Dan Penanggulangannya*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [3] Kusnaedi. 2010. *Mengolah Air Kotor Untuk Air Minum*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [4] Arthana, Wayan. 2004. Studi Kualitas Air Beberapa Mata Air Di Sekitar Bendugul. *Tesis*. Bali: Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Udayana. Bali
- [5] Mudatsir, 2010. Uji Mikrobiologis Air Sumur Gali Berdasarkan Sumber Pencemaran Di Desa Limphok Dan Beurabung Kecamatan Darussalam. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala* 10 (3) 9-18 Fakultas Kedokteran. Aceh Besar.
- [6] Manoj ,N.R and Apukuttan K.K. 2003. *Effect Of Suhue On The Development, Growth, Survival and Settlement of Green Mussel Perna Viridis*, vol 34: Aquaculture Research.
- [7] Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- [8] Soemirat, 2009. *Kesehatan Lingkungan*. Gadjadara University Press. Yogyakarta.
- [9] Sudadi, P. 2003. Penentuan Kualitas Air Tanah Melalui Analisis Unsur Kimia Terpilih. *Buletin Geologi Tata Lingkungan (Bulletin of Environmental Geology)* 13(2). 81-89. (Online). [http://pag.bgl.esdm.go.id/sites/files/buletin/PenentuanKualitasAirTanahMelaluiAnalisisUnsurKimiaTerpilih\(PurwantoSudadi\)hal81-89.pdf](http://pag.bgl.esdm.go.id/sites/files/buletin/PenentuanKualitasAirTanahMelaluiAnalisisUnsurKimiaTerpilih(PurwantoSudadi)hal81-89.pdf)(diakses 2 April 2021)
- [10] Martoyo, A. 2003. *Penyediaan air bersih*. Universitas Negeri Palembang. Palembang.
- [11] Husin, Y. A., Eman K. 1991. *Metode dan Teknik Analisis Kualitas Air Kursus dasar dan Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup IPB. Bogor.
- [12] Wandrivel, R., Suharti, N., Lestari, Y. 2012. Kualitas Air Minum Yang Di Produksi Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Bungus Padang Berdasarkan Parameter Mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas* 1 (3) 129-133.
- [13] Merck, E. M. 1992. *Handbook Of Mikrobiology Manual*. Fendral of Germany.