

# Analisis Kualitas Air Sumur Bor Desa Sopura Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka

**Darlin. S, Agusriyadin\*, Megawati**  
Universitas Sembilanbelas November Kolaka  
Email: [agusriyadin85@gmail.com](mailto:agusriyadin85@gmail.com)

## *Abstrak*

*Telah dianalisis kandungan kualitas air Desa Sopura Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka berdasarkan beberapa parameter. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas air sumur bor Desa Sopura melalui pengujian parameter kimia, fisika, dan biologi. Parameter kimia berupa pengujian kandungan Chemical Oxygen Demand (COD), Biological Oxygen Demand (BOD), Dissolved Oxygen (DO), besi (Fe), dan Nikel (Ni). Parameter Fisika berupa pengujian Total Suspended Solid (TSS), dan Total Dissolved Solid (TDS). Parameter Biologi berupa pengujian bakteri Coliform. Penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel air sumur bor di Desa Sopura Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka. Kemudian sampel diuji di Laboratorium. Pengujian sampel dengan parameter kimia dan fisika dilakukan di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kolaka sedangkan parameter biologi diuji di Laboratorium Dinas Kesehatan Kabupaten Kolaka. Selanjutnya, hasil yang diperoleh dibandingkan dengan Baku mutu yang ada pada regulasi Permenkes No 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Hasil penelitian menunjukkan nilai kandungan DO, BOD, TSS, TDS, besi, dan coliform (B-641/c) pada sampel air sumur bor Desa Sopura, masih belum melewati nilai ambang batas yang ditetapkan pemerintah. Sedangkan nilai COD, nikel, dan Coliform (B-639/a & B-640/b) pada sampel air telah melewati nilai ambang batas yang ditetapkan pemerintah.*

**Kata kunci**— *Kualitas Air, Air Sumur Sopura, Pengujian Parameter*

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber kehidupan dan isinya. Semua makhluk hidup di dunia ini sangat bergantung pada air. Terutama pada manusia, penggunaan air mulai dari minum, Mandi Cuci Kakus (MCK), pertanian, peternakan, bahkan sampai pada dunia industri. Namun, yang menjadi permasalahan sekarang adalah, terjadi penurunan kualitas air dari tahun ke tahun. Hal ini diakibatkan jumlah limbah industri, limbah rumah tangga, baik limbah cair, gas, maupun padat yang semakin meningkat. Sehingga menjadi konsekuensi logis menurunnya kualitas air di suatu lingkungan (Safitri, 2017). Pomalaa merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Kolaka yang memiliki aktifitas pertambangan nikel yang cukup besar. Aktifitas pertambangan ini mengakibatkan pencemaran lingkungan yang semakin hari semakin memburuk, termasuk pencemaran air. Sebagian besar masyarakat pomalaa, masih menggunakan air yang berasal dari sumur bor, yang mana sumber air dari sumur bor ini bukan berasal dari PDAM Pemerintah, melainkan usaha masyarakat sendiri dalam mendapatkan sumber air baku. Selama ini, air sumur bor yang digunakan masyarakat pomalaa masih belum benar-benar terbukti layak dikonsumsi dan digunakan. Maka, setelah diketahui pentingnya air bersih pada kehidupan manusia maka perlu dilakukan uji biologi, kimia, dan fisika pada air sumur bor masyarakat Desa Sopura Kecamatan Pomalaa sesuai dengan Permenkes No 492 tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Agar Kesehatan dan Kesejahteraan masyarakat menjadi lebih baik.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah Mangan Sulfat ( $MnSO_4$ ), alkali iodida, asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ), natrium hidroksida ( $NaOH$ ), kalium iodida ( $KI$ ), natrium azida ( $NaN_3$ ), bubuk kanji sebagai amilum, natrium tiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ), akuades, kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ), raksa sulfat ( $HgSO_4$ ), kalium hidrogen ftalat ( $C_8H_5KO_4$ ), perak sulfat ( $AgSO_4$ ), larutan induk besi ( $Fe$  1000 ppm), larutan induk nikel ( $Ni$  1000 ppm), sampel air desa sopura, kertas saring, *Medium Lactose Broth* (LB), *Medium Brilliant Green Lactose Bile Borth* (BGLB), *Medium Mac Concey Agar* (MCA), alkohol 70%.

### 2.2 Alat

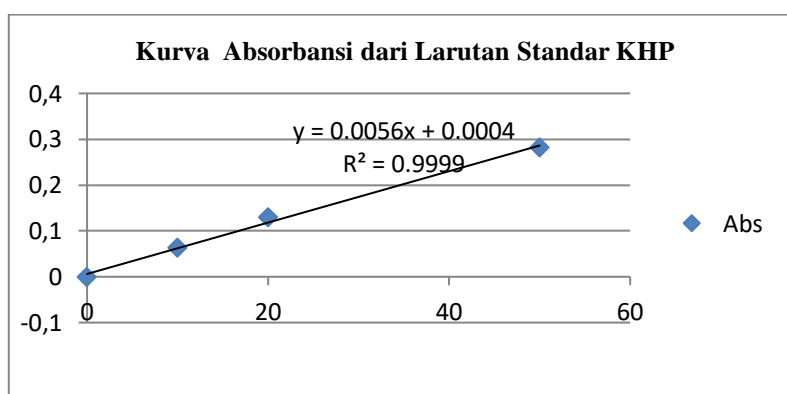
Alat-alat yang digunakan adalah gelas piala, corong, labu ukur, spatula, pipet volum, mikro buret, lemari asam, neraca analitik, statif, pipet tetes, klem, botol semprot, botol winkler, batang pengaduk dan *vacuum ball*, erlenmeyer, lemari asam, oven, spektrofotometer UV-VIS, kuvet, tabung reaksi, rak tabung, pH meter, Spektroskopi Serapan Atom (SSA), *hotplate*, labu saring, corong *buchner*, oven, kertas label, cawan petri, tang-krus, pompa air, cawan porselin, desikator, termometer, Tabung Durham, *Autoclave*, *Incubator*, Mikropipet dan tip, Lampu spiritus, L glass, Jarum ose.

### 2.3 Prosedur

Sampel penelitian ini diperoleh di 3 dusun desa Sopura Kecamatan Pomalaa, yang mana masing masing dusun diambil satu titik sampel, sehingga diperoleh 3 titik pengambilan sampel. Proses pengambilan sampelnya diambil langsung di keran air warga yang langsung terhubung pada pipa sumur bor. Sampel air kemudian di masukkan ke dalam botol khusus hingga penuh, dan di masukkan ke dalam *ice box* agar suhu sampel tetap stabil. Pengujian sampel dilakukan di dua Laboratorium yakni pengujian parameter kimia dan fisika dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kolaka, sedangkan parameter Biologi dilakukan di Laboratorium Dinas Kesehatan Kabupaten Kolaka.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Nilai COD



Gambar 1. Penentuan Kurva kalibrasi COD

Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan penentuan kurva kalibrasi pengukuran larutan standar menghasilkan persamaan linear yakni  $y = 0,0056x + 0,0004$ , dengan nilai korelasi responden ( $R^2$ ) 0,9999. Sehingga dari persamaan linear inilah yang selanjutnya akan digunakan untuk mengukur nilai konsentrasi sampel berdasarkan nilai absorbansi yang diperoleh.

Tabel 1. Data COD sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura

Chemical Oxygen Demand (COD)			
Sampel	Hasil	Satuan	Baku mutu
B-639 (Wil. I)	0,0139	mg/L	10
B-640 (Wil. II)	0,0228	mg/L	10
B-641 (Wil. III)	0,0188	mg/L	10

Dari data di atas dapat dilihat nilai COD sampel air sumur bor Desa Sopura pada wilayah I, wilayah II, dan wilayah III berturut-turut adalah 0,0139 mg/L, 0,0228 mg/L, dan 0,0188 mg/L. jadi, dapat disimpulkan bahwa wilayah I, wilayah II dan III memiliki kandungan COD yang rendah sehingga masih tergolong aman.

Suatu kondisi yang menyebabkan kandungan COD pada sampel B-640 lebih tinggi dari sampel B-639 dan B-641 adalah kepadatan rumah warga pada area B-640 lebih padat sehingga menyebabkan aktifitas warga lebih banyak dan kemungkinan produksi limbah domestiknya lebih banyak di area tersebut. Sedangkan pada sampel B-639 dan B-640 kondisi kepadatan rumah warga agak renggang, sehingga potensi pencemaran lingkungannya lebih rendah.

#### *Kandungan Nilai DO*

Data hasil pengukuran DO sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Data DO sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura

Dissolved Oxygen (DO)			
Sampel	Hasil	Satuan	Baku mutu
B-639 (wil. I)	9,06	mg/L	>6
B-640 (wil. II)	8,86	mg/L	>6
B-641 (wil. III)	7,45	mg/L	>6

Nilai DO dalam suatu perairan menunjukkan banyaknya oksigen yang terlarut dalam air. Semakin tinggi nilai DO maka semakin tinggi pula jumlah oksigen yang terlarut dalam air (Effendy, 2003). Berdasarkan data tabel di atas data nilai kandungan DO sampel air sumur bor Desa Sopura pada wilayah I, II, dan III berturut-turut adalah 9.06 mg/L, 8,86 mg/L, dan 7,45 mg/L. Dari nilai di atas dapat disimpulkan bahwa kandungan DO di ketiga wilayah Desa Sopura tergolong aman karena nilai yang diperoleh belum melewati baku mutu yang telah ditetapkan.

Pada dasarnya, proses oksidasi bahan organik berlangsung lama, yakni selama 20 hari. Hal demikian didasarkan pada hasil oksidasi yang hampir sempurna yakni 95-100 %. Meskipun demikian, proses oksidasi selama 20 hari masih dianggap terlalu lama. Oleh karena itu, pengukuran nilai BOD didasarkan pada lima hari inkubasi. Selain memperpendek waktu yang dilakukan, hal ini juga dimaksudkan untuk meminimumkan pengaruh oksidasi ammonia yang juga menggunakan oksigen. Proses oksidasi amonia berlangsung pada hari ke-8-10. Selama lima hari masa inkubasi, diperkirakan 70%-80% bahan organik telah mengalami inkubasi (Effendi, 2003).

#### *Kandungan Nilai BOD*

Penentuan kandungan BOD pada sampel air bertujuan untuk menentukan jumlah kandungan oksigen dalam air, yang nantinya oksigen ini akan dibutuhkan oleh makhluk hidup yang berada dalam air. Kandungan BOD sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura diperoleh hasil seperti tabel dibawah ini:

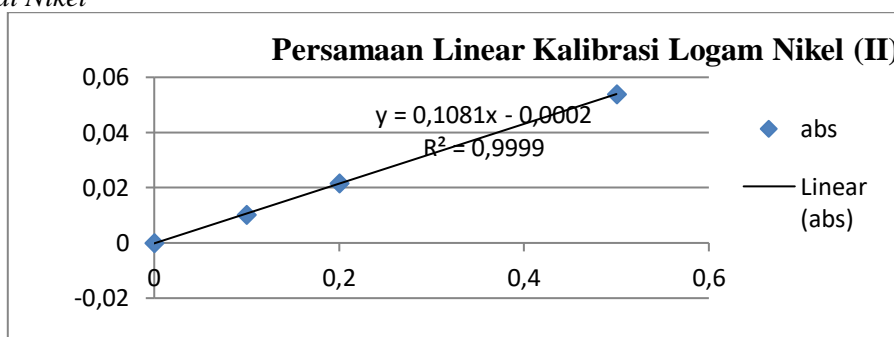
Tabel 3. Data BOD sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura

Biological Oxygen Demand (BOD)			
Sampel	Hasil	Satuan	Baku mutu
B-639 (wil. I)	1,01	mg/L	2
B-640 (wil. II)	0,81	mg/L	2
B-641 (wil. III)	2,01	mg/L	2

Berdasarkan data diatas dapat dilihat nilai BOD sampel air sumur bor Desa Sopura pada wilayah I, wilayah II, dan wilayah III berturut-turut adalah 1,01 mg/L, 0,81 mg/L, dan 2,01 mg/L. jadi, dapat disimpulkan bahwa wilayah III memiliki kandungan BOD tertinggi dan telah melewati nilai baku mutu. Hal ini dapat diakibatkan oleh lokasi sumur berdekatan dengan lubang *septic tank* warga, hal ini sesuai dengan pernyataan Pradana dkk. (2019) yang menyatakan bahwa jarak antara lokasi badan air dan *septic tank* dapat mempengaruhi kualitas air tersebut. Sedangkan wilayah I dan II memiliki nilai kandungan BOD yang masih tergolong aman, karena belum melewati nilai baku mutu.

Semakin tinggi nilai BOD maka semakin rendah kandungan oksigen yang terdapat di perairan tersebut, sehingga kualitas air juga semakin menurun. Hal ini diakibatkan kebutuhan mikroba dan bahan kimia yang terdapat di perairan akan oksigen tidak sebanding dengan kandungan oksigen dalam suatu perairan. (Ate dkk. 2018). Dalam suatu penguraian, populasi bakteri akan meningkat, sehingga akan menurunkan kandungan oksigen dalam perairan tersebut (Achmad, 2004).

#### Kandungan Nilai Nikel



Gambar 2. Penentuan Kurva kalibrasi logam Nikel (Ni)

Berdasarkan kurva kalibrasi di atas, sehingga diperoleh rumus persamaan regresi linear yaitu  $y = 0,1081x - 0,0002$  dan nilai koefisien korelasi ( $R^2$ ) yaitu 0,9999. Berdasarkan **Gambar II**. kurva kalibrasi nikel telah menghasilkan persamaan linear yang telah memenuhi syarat untuk selanjutnya dilanjutkan pada pembacaan absorbansi sampel. Sebagaimana menurut Chan *et al.*, 2004; Panggabean *et al.*, 2014 dalam Napitupulu dkk. (2019) yang menyatakan bahwa nilai koefisien korelasi dapat diterima jika nilainya mendekati angka 1 ( $\approx 1$ ). Jadi, diketahui bahwa persamaan kurva kalibrasi telah memenuhi syarat linearitas.

Dari hasil pengukuran kandungan Nikel pada sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura di dapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4. Data Ni sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura

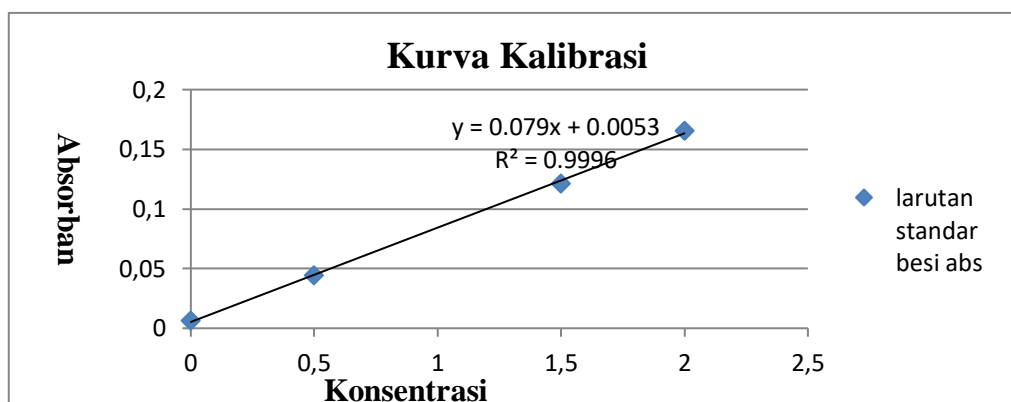
Ni			
Sampel	Hasil	Satuan	Baku mutu
B-639 (wil. I)	0,067	mg/L	0,05
B-640 (wil. II)	0,160	mg/L	0,05
B-641 (wil. III)	0,140	mg/L	0,05

Berdasarkan data tabel di atas nilai kandungan Ni pada wilayah I, II, dan III berturut-turut adalah 0,067 mg/L, 0,160 mg/L, dan 0,140 mg/L. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan nikel pada tiga wilayah melewati nilai baku mutu yang telah ditetapkan. Hal ini dapat diakibatkan oleh kondisi tanah pada

ketiga wilayah ini memiliki kandungan logam, sehingga kualitas airnya juga mengandung logam-logam terlarut seperti unsur nikel. Menurut penelitian Baharuddin dkk. (2021) menyatakan bahwa pomalaa memiliki jenis tanah yang mengandung banyak unsur logam salah satunya unsur nikel.

Berbagai jenis logam berat dapat bersifat toksik, salah satunya adalah logam nikel (Ni) yang walaupun merupakan logam esensial yang dibutuhkan tetapi keberadaannya dalam jumlah berlebih dapat mempengaruhi organisme hidup (Aris, 2021). Absorpsi nikel dalam tubuh dengan jumlah berlebih dapat mengakibatkan gangguan kesehatan berupa gangguan sistemik, gangguan imunologi, gangguan neurologis, gangguan reproduksi, gangguan perkembangan, efek karsinogenik, bahkan kematian (Duda Chodak, 2008, Das, 2019, Buxton, 2019 dalam Aris, 2021).

#### Kandungan Nilai Besi



Gambar 3. Penentuan Kurva kalibrasi logam Besi (Fe)

Berdasarkan kurva kalibrasi di atas, sehingga diperoleh rumus persamaan regresi linear yaitu  $y = 0,079x - 0,0053$  dan nilai koefisien korelasi ( $R^2$ ) yaitu 0,9996. Berdasarkan Gambar 3. kurva kalibrasi besi telah menghasilkan persamaan linear yang telah memenuhi syarat untuk selanjutnya dilanjutkan pada pembacaan absorbansi sampel. Sebagaimana menurut Chan *et al.*, 2004; Panggabean *et al.*, 2014 dalam Napitupulu dkk. (2019) yang menyatakan bahwa nilai koefisien korelasi dapat diterima jika nilainya mendekati angka 1 ( $\approx 1$ ). Jadi, diketahui bahwa persamaan kurva kalibrasi telah memenuhi syarat linearitas.

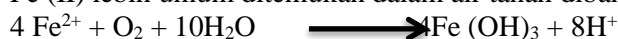
Dari hasil pengukuran kandungan besi pada sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 5. Data Fe sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura

Fe			
Sampel	Hasil	Satuan	Baku mutu
B-639 (wil I)	0,186	mg/L	0,3
B-640 (wil II)	0,184	mg/L	0,3
B-641 (wil III)	0,173	mg/L	0,3

Berdasarkan data tabel di atas nilai kandungan Fe pada wilayah I, II, dan III berturut-turut adalah 0,186 mg/L, 0,184 mg/L, dan 0,173 mg/L. dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan besi pada sampel air di tiga wilayah tergolong aman, hal ini dikarenakan hasil nilai kandungan di ketiga wilayah masih memenuhi baku mutu yang telah ditentukan. Hal ini dapat diakibatkan kandungan besi terlarut dalam sampel air masih tergolong rendah.

Sifat kimia perairan dari besi adalah redoks. Besi (II) sebagai ion berhidrat yang dapat larut,  $Fe^{2+}$  merupakan jenis besi yang terdapat dalam air tanah. Air tanah yang tidak berhubungan langsung dengan atmosfer mengakibatkan konsumsi oksigen bahan organik berasal dari mikroorganisme sehingga menghasilkan keadaan reduksi dari air tanah. Oleh karena itu besi dengan bilangan oksidasi yang rendah, yaitu Fe (II) lebih umum ditemukan dalam air tanah dibandingkan dengan Fe (III) (Effendy, 2003).



Reaksi di atas merupakan reaksi oksidasi dari Fe (II) menjadi Fe (III) yang diakibatkan oleh masuknya oksigen yang berasal dari atmosfer sehingga ion ferro akan berubah menjadi ion ferri (Achmad, 2004).

#### Kandungan Nilai TSS

Tabel 6. Data TSS sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura

TSS			
Sampel	Hasil	Satuan	Baku mutu
B-639 (wil. I)	2	mg/L	2
B-640 (wil. II)	1	mg/L	2
B-641 (wil. III)	2	mg/L	2

Berdasarkan data tabel di atas nilai kandungan TSS sampel pada wilayah I, II, dan III berturut-turut adalah 2 mg/L, 1 mg/L, dan 2 mg/L. dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa wilayah II memiliki nilai kandungan TSS terendah. Meskipun demikian nilai kandungan TSS di tiga wilayah Desa Sopura masih tergolong aman di karenakan nilai hasil pengujiannya masih memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan.

Suatu alasan yang menyebabkan kandungan TSS pada tiga wilayah di Desa Sopura tergolong aman dan masih memenuhi standar baku mutu adalah kedalaman sumur bor warga. Adapun kedalaman sumur warga berkisar antara 8-15 meter. Olehnya itu limbah atau zat-zat pengotor yang ada di permukaan memiliki kemungkinan yang sangat kecil untuk sampai pada sumber air sumur. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryana (2013) yang menyatakan bahwa semakin dalam sumber badan air dari permukaan tanah, maka resiko pencemarannya juga semakin berkurang. Adapun zat tersuspensi yang ada diperkirakan sebagian besar merupakan zat tersuspensi dari logam Nikel. Karena pada pengujian parameter Nikel (Tabel 4) memiliki nilai hasil di atas standar baku mutu di ketiga wilayahnya.

#### Kandungan Nilai TDS

Tabel 7. Data TDS sampel air sumur bor di tiga wilayah Desa Sopura

TDS			
Sampel	Hasil	Satuan	Baku mutu
B-639	18	mg/L	1000
B-640	13	mg/L	1000
B-641	17	mg/L	1000

Berdasarkan data tabel di atas nilai kandungan TDS pada wilayah I, II, dan III berturut-turut adalah 18 mg/L, 13 mg/L, dan 17 mg/L. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa wilayah I memiliki kandungan TDS tertinggi dan wilayah II memiliki nilai kandungan TDS terendah. Meskipun demikian, nilai TDS di ketiga wilayah masih tergolong aman, hal ini dikarenakan nilai hasil pengujiannya masih memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan.

Data hasil pengujian TDS di tiga wilayah Desa Sopura juga diakibatkan oleh faktor kedalaman sumur warga yang berkisar antara 8-15 meter. Sehingga zat zat pengotor yang ada di permukaan belum bisa merembes secara langsung ke sumber air sumur.

#### Kandungan Nilai Coliform

Tabel 8. Hasil Uji Penegasan yang Disesuaikan dengan Tabel Indeks MPN Seri 3 Tabung

Sampel	MPN Seri 3 Tabung			MPN/100 mL	Ket
	10 mL	1 mL	0,1 mL		
3a/B-639	3	3	1	460	TMS
3b/B-640	3	2	1	150	TMS
3c/B-641	3	1	0	43	MS

Berdasarkan table 8, menunjukkan sampel dengan kode 3c (wilayah III) memiliki nilai *coliform* yang memenuhi standar yakni 43/MPN. Hal ini diakibatkan lokasi penggalian sumur bor yang memiliki jarak yang cukup jauh dengan lubang *septic tank* masyarakat dan juga kedalaman sumur bor warga dengan kode sampel 3c dengan kisaran 13-15 meter. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Gufran & Mawardi (2019) yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak antara lokasi sumur bor dengan lubang *septic tank* masyarakat maka jumlah bakteri *coliform* juga semakin sedikit. Pada sampel 3a (wilayah I) dan 3b (wilayah II) memiliki nilai *coliform* masing-masing sebesar 460/MPN dan 150/MPN. Hal ini diakibatkan jarak antara lokasi sumur bor dengan lubang *septic tank* masyarakat yang cukup dekat, juga diakibatkan karena kedalaman sumur bor yang dangkal dengan kisaran 8-10 meter, sedangkan kedalaman lubang *septic tank* masyarakat sekitar 2-3 meter.

#### 4. KESIMPULAN

Pada pengujian parameter kimia terdapat 5 parameter pengujian yakni BOD, COD, DO, Nikel, dan Besi. Adapun parameter pengujian yang memenuhi standar menurut Permenkes No 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yakni, BOD (B-639 dan B-640), DO, dan Besi. Sedangkan BOD (B-641), COD dan Nikel tidak memenuhi syarat. Parameter nikel tidak memenuhi syarat diakibatkan kandungan tanah Desa Sopura yang banyak mengandung nikel, sehingga kandungan air nya juga banyak mengandung nikel terlarut. Sedangkan parameter COD tidak memenuhi syarat dikarenakan kekhilafan peneliti dalam menentukan persamaan linear yang akurat.

Pada pengujian parameter fisika terdapat 2 parameter yakni TSS dan TDS. Adapun kedua parameter tersebut memenuhi syarat baku mutu dikarenakan ukuran kedalaman sumur warga yang cukup dalam, dengan kisaran kedalaman 8-15 meter.

Pada pengujian parameter biologi terdapat satu parameter yakni parameter bakteri *coliform*. Adapun pengujian *coliform* air yang tidak memenuhi syarat yakni sampel dengan kode B-639/a dan B-640/b, hal ini dapat dikarenakan kondisi *septic tank* yang berdekatan dengan sumur dan juga dinding *septic tank* yang telah rapuh, sehingga rembesan tinjanya mudah meresap kebadan air tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R., 2004, *Kimia Lingkungan*, Andi, Yogyakarta.
- Aris, M., Ibahim, T.A., Nasir, L., 2021, Kontaminasi Logam Nikel (Ni) pada struktur jaringan ikan, *Budidaya Perairan*, 9(1), 64-72.
- Ate, E.K.P.P., Daud, Y., Nitsae, M., 2018, Uji Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Waimarapu Desa Waimanu Kecamatan Katikutana Selatan Kabupaten Sumba Tengah, *Indigenous Biologi*, 1(3), 17-23.
- Baharuddin, I.I., Imran, A.M., Maulana, A., Hamzah, A., 2021, Karakterisasi Fisik dan Kimia Slag Feronikel Kecamatan Pomalaa Sulawesi Tenggara, *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 12(1), 7-16.
- Effendi, E., 2003, *Telaah Kualitas Air*, Kansius, Yogyakarta.
- Napitupulu, R.M., Julia, D., Panggabean, A.S., 2019, Validasi Metode Penentuan Mn Dalam Oli Lubrikan Dengan Metode Pengenceran Langsung Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom, *Indo. J. Chem*, 6(2), 94-100.
- Pradana, H.A., Wahyuningsih, S., Novita, E., Humayro, A., Purnomo, B.H., 2019, Identifikasi Kualitas Air dan Beban Pencemaran Sungai Bedadung di Intake Instalasi Pengolahan Air PDAM Kabupaten Jember, *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 135-143.

- Safitri, N.A., 2017, Analisis Kualitas Biologi Kimia Fisika Pada Air Sumur Air HIPPAM dan Air PDAM di Kelurahan Slawu Kabupaten Jember Serta Pemanfaatannya Sebagai Serial Poster, *Skripsi*, Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, Jember.
- Suryana, R.H., 2013, Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal di Kecamatan Biringkanayya Kota Makassar, *Skripsi*, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar, Makassar.
- Gufran, M., Mawardi., 2019, Dampak Pembuangan Limbah Domestik Terhadap Pencemaran Air Tanah di Kabupaten Pidie Jaya, *Serambi Engineering*, 1(4), 416-425.