

# ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR SEKITAR KAWASAN INDUSTRI BANTAENG (KIBA)

Nurhajawarsi<sup>1)</sup> dan Titi Haryanti<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Analisis Kimia, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng  
<sup>1,2</sup>Nipa-Nipa Kecamatan Pajukukang Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan, Indonesia 92461  
E-mail: nurhajawarsi@akom-bantaeng.ac.id<sup>1)</sup>, titiharyanti2018@gmail.com<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Air sumur merupakan salah satu sumber air yang masih digunakan oleh masyarakat untuk dikonsumsi dan keperluan rumah tangga lainnya. Air sumur masyarakat dekat Kawasan Industri Bantaeng (KIBA) berpotensi mengalami pencemaran dengan adanya aktivitas industri di sekitarnya. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas air sumur masyarakat Desa Papan Loe sebagai desa terdekat dari KIBA. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kelayakan air sumur untuk dimanfaatkan sebagai sumber air minum dan air bersih oleh masyarakat ditinjau dari status indeks pencemaran (IP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel air sumur memiliki bau dan rasa yang normal, tidak ditemukan sampah/benda terapung dan lapisan minyak. Suhu sampel air sumur yaitu 29 °C dan 30 °C, telah sesuai baku mutu karena tidak lebih dari suhu udara. Hasil analisis menunjukkan bahwa warna untuk semua sampel air sumur adalah 5 unit platina-kobalt (PtCo), nilai *Total Dissolved Solid (TDS)* berkisar antara 0,31-2,25 mg/L, nilai konduktivitas berkisar antara 0,57-4,34 µs/cm, nilai kekeruhan berkisar antara 0,03-0,73 NTU, nilai pH sampel berkisar antara 7,33-7,88 dan nilai *Dissolve Oxygen (DO)* berkisar antara 2,1-3,4 mg/L. Hasil analisis data melalui metode Indeks Pencemaran menunjukkan bahwa semua sampel berstatus kondisi baik atau dengan kata lain memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.

**Kata Kunci:** Air sumur, Kawasan industri, Kualitas fisika, Kualitas kimia, Baku mutu, Indeks pencemaran

## 1. PENDAHULUAN

Kawasan industri adalah kawasan yang terletak di atas lahan luas yang dikelola secara administratif oleh perseorangan atau organisasi. Letak, topografi, zonasi yang sesuai, ketersediaan semua infrastruktur (utilitas) dan transportasi yang memadai menjadi hal-hal yang diperhatikan dalam membuka kawasan industri (Genya dkk., 2022). Kawasan industri merupakan sarana untuk mengembangkan perindustrian yang berwawasan lingkungan dan memberikan kemudahan serta daya tarik bagi investor. Kawasan industri dibangun agar memudahkan lingkungan kondusif untuk aktivitas investasi, impor dan ekspor serta perdagangan yang akan mendorong laju pertumbuhan ekonomi dan juga sebagai katalis reformasi ekonomi (Alam dkk., 2021).

Melalui pertimbangan berbagai aspek dan kesediaan listrik, Kabupaten Bantaeng menjadi salah satu tujuan pembangunan kawasan industri. Pada tahun 2012, PT Huadi Nickel-Alloy perusahaan pengelolaan nikel di Shanghai, Tiongkok berkolaborasi dengan PT Duta Nikel Sulawesi mengawali berdirinya Kawasan Industri Bantaeng (KIBA). Pendirian KIBA didasari oleh UU Nomor 4 Tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batu bara, yang melarang bahan mentah untuk menjadi komoditas ekspor. Kebijakan pengembangan pembangunan Kawasan Industri Bantaeng (KIBA) ini diharapkan dapat mengembangkan potensi masyarakat lokal. Secara umum, pembangunan KIBA dinilai cukup berjalan

dengan ditinjau dari perkembangan ekonomi yang dirasakan oleh masyarakat Bantaeng (Genya dkk., 2022).

Di sisi lain, kemajuan suatu kawasan industri seringkali menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Pencemaran tersebut bukan hanya merusak komponen-komponen lingkungan, tetapi juga dapat meningkatkan risiko penyakit masyarakat sekitar lingkungan tersebut (Krishna dkk., 2019). Salah satu yang paling terdampak akan aktivitas industri adalah air. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan termasuk keperluan industri (Pratiwi dkk., 2021). Air merupakan materi krusial bagi organisme dalam proses metabolisme dan penyaluran nutrisi. Sifat alami air sebagai pelarut menjadikan air sangat mudah terkontaminasi oleh bahan-bahan atau zat kimia yang dapat mencemari keadaan air tersebut. Air yang tercemar bukan hanya berdampak negatif pada organisme akuatik, tetapi juga pada manusia baik risiko penyakit ringan seperti diare hingga yang fatal seperti kanker karena terpapar logam berat seperti kromium (Astuti dkk., 2021; Fadah dkk., 2023).

Air minum adalah air yang melalui pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum digunakan untuk

keperluan minum, masak, mencuci peralatan makan dan minum, mandi, mencuci bahan baku pangan yang akan dikonsumsi, peturasan dan ibadah (Kemenkes RI, 2023). Jika masyarakat memanfaatkan suatu sumber air untuk konsumsi keperluan tersebut, maka sumber air itu harus memenuhi baku mutu kategori air minum sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023. Salah satu sumber air minum yang masih digunakan sebagian besar masyarakat untuk dikonsumsi dan keperluan rumah tangga lainnya adalah air sumur (Sudiartawan, 2021).

Telah banyak penelitian terdahulu yang menguji kualitas air sumur warga yang berada di dekat industri. Pane dkk., (2020) melakukan penelitian tentang kualitas air sumur masyarakat yang terletak di sekitar pabrik sarung tangan Namorambe. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa aktivitas industri dari pabrik telah menurunkan kualitas air sumur warga dengan nilai turbiditas dan kadar besi di atas baku mutu yang ditetapkan. Hamidah & Cindramawa (2020) juga meneliti kualitas air sumur masyarakat di Kabupaten Cirebon yang dekat dengan industri batik. Untuk parameter-parameter fisika dan pH masih memenuhi baku mutu, namun kadar mangan (Mn) melebihi batas dipersyaratkan. Pada penelitian lain, Diatara dkk. (2019) melakukan analisis kualitas air sumur di sekitar kawasan industri tekstil Kota Cimahi pada beberapa parameter yaitu TSS, Krom Total, Fenol Total, Suhu, warna dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa titik sampel air sumur berstatus tercemar dan titik yang lain tercemar ringan.

Kualitas lingkungan permukiman masyarakat dengan radius 2500 m dari kawasan industri diperkirakan terkena dampak kawasan industri, sehingga seharusnya AMDAL dibuat dengan lebih antisipatif. Pengelolaan lingkungan kawasan industri merupakan isu yang cukup kompleks. Dengan mempertimbangkan jarak Desa Papanloe yang merupakan desa terdekat dari KIBA (<1 km), maka penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis kualitas air sumur sebagai bentuk monitoring terhadap dampak yang dapat ditimbulkan oleh aktivitas industri di dalam KIBA.

Penelitian ini akan menjadi informasi baru mengenai kualitas air sumur dan status indeks pencemaran air sumur yang digunakan masyarakat di Desa Papanloe yang dievaluasi melalui metode indeks pencemarannya (IP). Untuk mengetahui kualitas suatu lingkungan perairan sesuai dengan peruntukannya, maka mengacu pada pedoman Indeks Mutu Lingkungan Perairan (IMLP) dengan rumus pada Persamaan (1). Dimana IP adalah Indeks Pencemaran,  $(Ci/Lij)_M$  adalah Nilai (hasil penelitian/Baku Mutu) maksimum, dan  $(Ci/Lij)_R$  adalah Nilai (hasil penelitian/Baku Mutu) rata-rata (Prabowo dkk., 2021).

$$IP = \frac{\sqrt{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_M^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_R^2}}{2} \quad (1)$$

## 2. RUANG LINGKUP

Permasalahan yang mencakup pada penelitian ini yaitu bagaimana kualitas air sumur masyarakat desa terdekat dari KIBA dan bagaimana status air sumur tersebut ditinjau dari Indeks Pencemarannya (IP).

Mengingat kemajemukan tolak ukur analisis kualitas air, dalam penelitian ini terbatas pada analisis kualitas fisika (rasa, bau, warna, suhu, sampah/benda terapung, lapisan minyak, TDS, konduktivitas, dan kekeruhan) Sedangkan mutu kimia terbatas pada pengujian pH dan DO. Status air sumur ditentukan dengan metode Indeks Pencemaran.

## 3. BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan-larutan standar untuk kalibrasi instrumen, standar PtCo, akuades dan sampel air sumur.

### 3.1 Sampel Air Sumur

Air sumur termasuk salah satu air tanah. Jenis sumur dapat berupa sumur gali maupun sumur bor. Sampel air sumur diperoleh dari Desa Papanloe, Kecamatan Pajukukang, Kabupaten Bantaeng dengan titik pengambilan sampel air sumur di permukiman masyarakat seperti ditunjukkan pada gambar 1. Secara detail, lokasi pengambilan sampel dijabarkan pada tabel 1.



**Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel**

Titik lokasi pengambilan sampel pada tabel 1 dilihat dengan GPS yang dibawa ke lokasi pengambilan sampel serta alat-alat lain seperti: botol sampling, cool box, termometer, pH meter, *Dissolved Oxygen meter* (DO meter), *Total Dissolved Solid meter* (TDS meter), *conductivity meter*, *turbidity meter*, higrometer, botol semprot dan gelas kimia. Sedangkan analisis warna dilakukan di laboratorium Prodi Analisis Kimia, AK-Manufaktur Bantaeng menggunakan tabung Nessler. Sebagai jaminan mutu analisis, semua instrumen yang digunakan telah dikalibrasi sesuai prosedur.

**Tabel 1. Titik Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel**

Lokasi	Dusun	Titik Koordinat	Jarak lokasi ke KIBA (m)
Titik 1	Mawang	5°34'52" S 120°3'37" E	830,35
Titik 2	Mawang	5°34'41.3"S 120°03'41.4"E	400
Titik 3	Mawang	5°34'11.2"S 120°03'54.1"E	162,46
Titik 4	Balla	5°34'50.8"S 120°04'13.1"E	530,64
	Tinggia		
Titik 5	Balla	5°34'19.8"S 120°04'16.1"E	338,81
	Tinggia		

### 3.2 Titik Pengambilan Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu tata cara pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan peneliti (Wolo dkk., 2020). Kriteria air sumur yang dijadikan sampel yaitu: air sumur gali atau sumur pompa dangkal (kedalaman 10–30 meter), terletak di sekeliling KIBA dan digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti air minum dan air bersih.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *grab sample* dan analisis dilaksanakan mengikuti prosedur dan kriteria pengambilan sampel sesuai dengan SNI 8995 Tahun 2021 tentang metode pengambilan contoh uji air untuk peengujian fisika dan kimia. Studi yang telah dilakukan adalah analisis kualitas air sumur meliputi kualitas fisika dan kimia. Ditinjau dari mutu fisika yang meliputi parameter rasa, bau, warna, suhu, sampah/benda terapung, lapisan minyak, TDS, konduktivitas, dan kekeruhan. Sedangkan mutu kimia terbatas pada parameter pH dan DO. Setelah dilakukan analisis untuk masing-masing parameter, status air sumur ditentukan melalui metode Indeks Pencemaran untuk melihat kelayakan air sumur tersebut untuk dikonsumsi dan digunakan.

### 3.3 Pengukuran suhu udara, kelembaban dan cuaca

Pengukuran suhu udara dan kelembaban dilakukan dengan mengoperasikan higrometer di udara terbuka. Suhu udara dan kelembaban yang tertera pada alat dicatat pada formulir laporan hasil pangujian. Sedangkan, pengukuran suhu sampel diukur dengan termometer. Untuk cuaca diamati secara visual dan dilaporkan dengan keterangan: cerah, panas, mendung, sejuk, hujan atau berangin.

### 3.4 Pengujian Bau, Rasa, Sampah/Benda Terapung, dan Lapisan Minyak

Sampel air sumur diambil dan dituangkan ke dalam masing-masing gelas kimia 100 mL. Pengamatan dilakukan secara organoleptik. Untuk pengujian bau, masing-masing sampel tersebut dibau dengan hidung untuk menguji apakah berbau atau normal (tidak berbau). Untuk pengujian rasa, masing-masing sampel

tersebut dicicipi sedikit atau dikumur-kumur lalu dibuang, apakah ada rasa atau tidak (normal). Untuk pengujian sampah/benda terapung dan lapisan minyak masing-masing contoh tersebut diamati secara visual apakah ada atau tidak ada.

Pengamatan dilakukan secara *in situ*, tepat setelah sampel diambil. Hasil pengamatan organoleptik tersebut dicatat ke dalam formulir laporan hasil pangujian yang telah disiapkan untuk masing-masing sampel.

### 3.5 Pengujian Warna

Tahap pengujian warna, dilakukan di laboratorium dengan menggunakan standar PtCo prosedur sesuai SNI 06-6989.24-2005 tentang tentang Air dan Air limbah-Bagian 24: Cara Uji Warna secara Visual. Larutan standar PtCo dibuat dengan melarutkan 1,246 g kalium kloro platina,  $K_2PtCl_6$  yang ekuivalen dengan 500 mg logam platina dan 1,0 g kobal klorida,  $CoCl_2 \cdot 6H_2O$  yang ekuivalen dengan 250 mg logam kobal. Untuk, membuat larutan standar dengan unit warna 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 dan 70, secara kuantitatif diambil larutan induk 500 unit Pt-Co masing-masing sebanyak 0,5 mL; 1,0 mL; 1,5 mL; 2,0 mL; 2,5 mL; 3,0 mL; 3,5 mL; 4,0 mL; 4,5 mL; 5,0 mL; 6,0 mL dan 7,0 mL. Selanjutnya masing-masing diencerkan dengan akuades menjadi 50 mL di dalam tabung Nessler. Sampel dimasukkan ke dalam tabung Nessler 50 mL. Untuk mempermudah pengamatan, larutan standar pada tabung Nessler ditempatkan pada alas yang berwarna putih. Selanjutnya warna sampel diamati secara visual dan dibandingkan dengan larutan standar dimulai dari larutan baku paling encer. Warna sampel ditetapkan sesuai dengan skala warna larutan standar yang paling mendekati atau berada di antara dua skala larutan standar. Apabila warna lebih dari 70 unit Pt-Co, dilakukan pengenceran langsung pada tabung Nessler.

### 3.6 Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS), pH, Dissolved Oxygen (DO) dan Konduktivitas

Pengukuran dengan parameter TDS, pH, DO, dan konduktivitas dilakukan dengan instrumen *portable* masing-masing yaitu: TDS meter, pH meter, DO meter, dan *conductivity meter* yang memiliki probe/elektrode yang berbeda-beda. Pengukuran dilakukan pada lokasi pengambilan sampel. Terlebih dahulu instrumen dibilas dengan akuades (terutama bagian elektrode) dan dikeringkan dengan tisu. Selanjutnya probe dicelupkan pada sampel sampai menunjukkan pembacaan yang konstan. Nilai yang tertera pada setiap instrumen kemudian dicatat.

### 3.7 Pengukuran Kekeruhan (*Turbidity*)

Pengujian kekeruhan pada air dilakukan dengan menggunakan *turbidity meter*. Pengukuran ini dilakukan dengan cara mengisi kuvet dengan sampel air sumur lalu menghimpitkan hingga tanda garis kemudian menutup kuvet. Kuvet selanjutnya dimasukkan dalam cell, disejajarkan dengan tanda panah pada tutup dengan tanda panah pada alat. Menekan tombol READ, dan dilayar akan muncul “SIP” yang berkedip selama 25 detik sampai nilai turbiditas muncul. Angka pada layar display dicatat sebagai nilai turbiditas.

## 4. PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap kondisi lingkungan sebelum melakukan pengambilan sampel dilaksanakan untuk memenuhi syarat kondisi pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan saat kondisi cuaca sedang cerah, di mana suhu udara berkisar antara 30,3 °C-32,8 °C dengan kelembaban 61-83 % RH. Hasil penelitian analisis air sumur di sekitar KIBA disajikan dalam tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Analisis Parameter Fisika dan Kimia**

Parameter Uji	Satuan	Syarat Mutu	Hasil Analisis				
			Sampel 1 (Titik 1)	Sampel 2 (Titik 2)	Sampel 3 (Titik 3)	Sampel 4 (Titik 4)	Sampel 5 (Titik 5)
Kondisi Lingkungan							
Suhu Udara	°C	0-50	30,3	32,8	31,9	30,7	30,7
Kelembaban	% RH	50-85	83	61	70	74	77
Cuaca	-	Cerah	Cerah	Cerah	Cerah	Cerah	Cerah
Fisik							
Bau	-	Tidak Berbau	Tidak berbau	Tidak Berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Rasa	-	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa
Suhu	°C	Suhu Udara ± 3	29	30	30	29	29
Warna	TCU	10	5	5	5	5	5
Sampah / Benda Terapung	-	Bebas dari benda Terapung	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil
Lapisan Minyak	-	Tidak ada lapisan minyak	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil
Konduktivitas	µs/cm	125	4,34	0,74	0,65	0,57	0,73
Total Dissolve Solid (TDS)	mg/L	<300	2,25	0,42	0,40	0,31	0,39
Kekeruhan ( <i>Turbidity</i> )	NTU	<3	0,73	0,32	0,14	0,03	0,17
Kimia							
pH	-	6,5-8,5	7,33	7,88	7,56	7,61	7,61
Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	14,16	3,4	2,1	2,3	2,6	2,4

Baku mutu yang diacu pada penelitian analisis kualitas air sumur yang dimanfaatkan sebagai sumber air minum untuk kebutuhan sehari-hari di Desa Papanloe, Kec. Pajukukang, Kab. Bantaeng ini berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Hal ini diatur pada Bab II Permenkes mengenai Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBKML) dan Persyaratan Kesehatan Air, Udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan, Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Parameter uji yang ditinjau dalam penelitian ini yaitu dari segi fisika meliputi uji rasa, bau, warna, suhu, sampah/benda terapung, lapisan minyak, TDS, konduktivitas, dan kekeruhan. Untuk parameter kimia dilakukan analisis pH dan DO pada sampel air sumur. Air yang memenuhi parameter fisika adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak keruh atau jernih dan dengan suhu sebaiknya di bawah suhu udara sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman, dan jumlah zat padat terlarut (TDS) yang rendah (Kemenkes RI, 2023).

#### 4.1 Rasa dan Bau

Pengujian rasa pada air bertujuan untuk mengetahui kelainan rasa air dari standar normal yang dimiliki oleh air. Secara fisika, air bisa dirasakan oleh lidah. Air yang memiliki rasa seperti asam, manis, pahit, atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik. Rasa masam pada air sumur diakibatkan oleh kontaminasi asam organik maupun asam anorganik yang berasal dari limbah rumah tangga atau limbah industri yang ada di dekat sumur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelima sampel air sumur tidak memiliki rasa atau normal dan layak sesuai baku mutu dari Permenkes No. 2 Tahun 2023.

Pengujian bau air bertujuan untuk mengetahui bau/aroma yang berasal dari air sumur. Air yang memiliki bau tidak sedap merupakan sebuah indikasi telah terjadinya proses pembusukan bahan-bahan organik oleh mikroorganisme di dalam air yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan pada manusia yang mengonsumsi (Napitupulu dkk., 2022; Siregar & Kiswiranti, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari kelima sampel air sumur tidak berbau atau normal dan layak sesuai baku mutu dari Permenkes No. 2 Tahun 2023.

#### 4.2 Warna

Warna didefinisikan sebagai spektrum tertentu yang terdapat pada cahaya sempurna berwarna putih. Identitas suatu warna ditunjukkan oleh panjang gelombang cahaya tertentu. Pengujian warna air bertujuan untuk mengetahui adanya warna yang tampak pada air yang dapat disebabkan oleh bahan organik seperti humus, plankton, algae, maupun bahan anorganik seperti ion-ion logam serta limbah buangan

serta zat-zat yang tersuspensi di dalam air (Kamaluddin dkk., 2021). Penentuan warna air ditentukan secara visual menggunakan larutan standar Pt-Co sesuai SNI 06-6989.24-2005. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari kelima titik memiliki nilai 5 PtCo/ 5 TCU dan dinyatakan layak sesuai baku mutu dari Permenkes No. 2 Tahun 2023.

#### 4.3 Suhu

Suhu memiliki peranan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Peningkatan suhu berpengaruh pada viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilitas. Peningkatan suhu juga mengakibatkan kelarutan gas dalam air menurun, misalnya gas O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan sebagainya. Selain itu, peningkatan suhu menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Suhu tinggi akan mematikan mikroorganisme air sehingga penguraian bahan organik dalam air tidak maksimal. Suhu yang tinggi juga akan memengaruhi kandungan oksigen terlarut (DO) dalam air. Turunnya DO dalam air akan memengaruhi kehidupan biota yang ada di dalamnya, apabila tidak ada kandungan oksigen dalam air maka akan membentuk kondisi anaerobik dengan menimbulkan bau busuk (Diatara dkk., 2019).

Suhu menjadi parameter penting dalam analisis kualitas air karena menunjukkan indikasi eksistensi bahan kimia yang terlarut dalam jumlah yang cukup besar atau sedang terjadi dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Suhu udara yang cukup tinggi tidak terlepas dari keberadaan perusahaan-perusahaan KIBA yaitu pengolahan bijih nikel yang menggunakan metode pirometalurgi (peleburan menggunakan suhu tinggi pada tungku/tanur). Hal ini tentu memengaruhi suhu air sumur permukiman warga Desa Papanloe. Dari tabel 1 ditunjukkan bahwa titik 2 dan 3 memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan titik lain yaitu 30 °C dengan suhu udara yang lebih tinggi pula. Dilihat dari jarak (gambar 1), titik 2 dan 3 adalah titik sampling terdekat dengan tungku peleburan bijih nikel pada KIBA. Suhu standar air yang baik yaitu ± 3 °C dari suhu udara lingkungan sekitar. Namun demikian, untuk semua titik, parameter suhunya masih sesuai dengan baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023.

#### 4.4 Sampah/benda terapung dan Lapisan Minyak

Sampah terapung dalam air sumur menandakan bahwa air telah tercemar. Sampah terapung dapat berupa bahan organik seperti dedaunan, ranting dan bangkai serangga maupun sampah plastik yang jika lama terendam dalam air akan menyebabkan kualitas air sumur menurun. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada lima titik di Desa Papanloe, diperoleh hasil bahwa tidak terdapat sampah terapung di setiap titik sumur yang diuji.

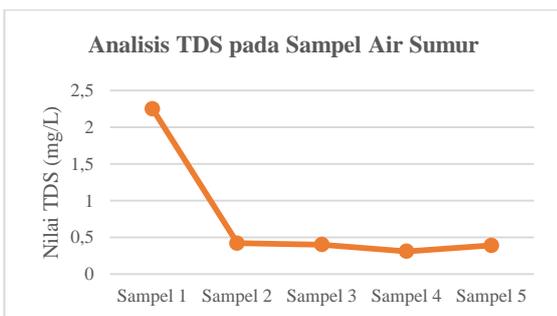
Lapisan minyak pada air sumur menunjukkan aktivitas bakteri pemakan besi (*crenatrix*, *Lepothrix*, *Galleanella*, *Sinderocapsa*, dan *Spherothylus*) yang

masif. Terlebih jika kadar CO<sub>2</sub> juga terbilang tinggi, maka akan mengakibatkan aktivitas bakteri tersebut akan menjadi makin jelas dengan indikasi munculnya lapisan minyak pada permukaan air. Berdasarkan pengujian yang dilakukan di 5 titik di Desa Papaloe, didapatkan hasil bahwa tidak ditemukan lapisan minyak di setiap titik sumur yang diuji.

#### 4.5 Total Padatan Terlarut/ Total Dissolved Solid (TDS)

Total Dissolve Solid (TDS) dapat diartikan sebagai padatan terlarut yang ukuran partikelnya lebih kecil dibandingkan dengan padatan tersuspensi. TDS dapat berupa zat anorganik, zat organik, dan gas terlarut. Padatan terlarut dalam air yang berupa zat organik umumnya berasal dari banyak sumber, seperti dedaunan, plankton, lumpur, kotoran, pestisida, limbah rumah tangga dan limbah industri. Sedangkan sumber anorganik dan gas terlarut dapat berasal dari batuan dan udara yang mengandung CaCO<sub>3</sub>, gas N<sub>2</sub>, Fe, P, S dan mineral lain (Lantapon dkk., 2019)

Analisis nilai TDS dalam sampel bertujuan untuk mengetahui jumlah partikel yang terlarut pada air sumur dalam konsentrasi mg/L atau ppm. Tingginya kandungan TDS pada air dapat membentuk kerak pada alat-alat rumah tangga dan menyebabkan rasa air menjadi tidak normal seperti rasa logam (Lantapon dkk., 2019). Hasil analisis TDS untuk 5 sampel ditunjukkan pada gambar 2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 5 titik di Desa Papan Loe diketahui bahwa air sumur yang memiliki nilai TDS tertinggi adalah titik 1 yaitu 2,25 mg/L. Namun demikian nilai tersebut masih memenuhi baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023 yaitu <300 mg/L.



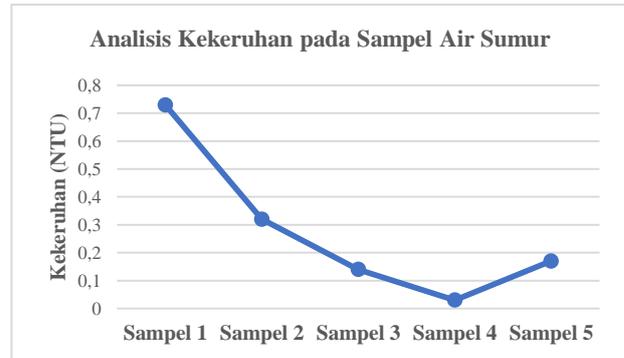
Gambar 2. Nilai TDS (mg/L) Sampel Air Sumur

#### 4.6 Kekeruhan (Turbidity)

Pengujian kekeruhan/turbiditas bertujuan untuk mengetahui adanya partikel penyebab pencemar air yang dapat mengubah warna dan kemurnian air. Air yang secara visual keruh atau tidak tembus pandang dapat disimpulkan memiliki tingkat atau kadar kekeruhan yang tinggi, sedangkan air yang jernih atau tembus pandang memiliki kadar kekeruhan yang lebih rendah. Kekeruhan disebabkan oleh zat padat tersuspensi, baik material anorganik maupun organik. Zat anorganik berasal dari lapukan batuan dan logam,

yang organik dapat berasal dari lapukan tanaman atau hewan (Lestari dkk., 2021)

Hasil analisis parameter kekeruhan untuk 5 sampel di Desa Papan Loe ditunjukkan pada gambar 3 dan dapat diketahui bahwa nilai kekeruhan antara 0,03-0,74 NTU untuk semua sampel. Hasil ini masih sesuai dengan baku mutu dari Permenkes No. 2 Tahun 2023 yaitu <3 NTU.

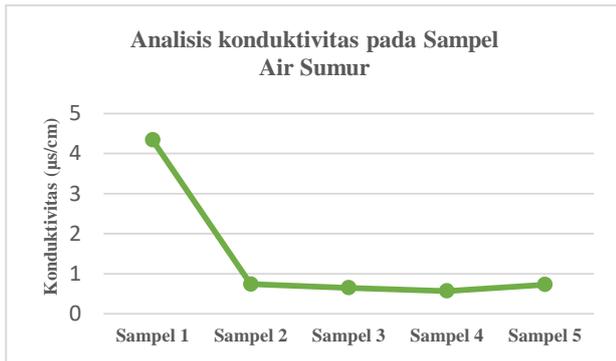


Gambar 3. Nilai Turbiditas (mg/L) Sampel Air Sumur

#### 4.7 Konduktivitas (Conductivity)

Konduktivitas atau disebut juga Daya Hantar Listrik/DHL dinyatakan sebagai angka yang menunjukkan kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik. Seperti diketahui bahwa aliran listrik dibawa oleh elektron-elektron ion-ion, sehingga makin tinggi konsentrasi garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, makin tinggi pula nilai DHL. Konduktivitas dinyatakan dengan satuan  $\mu\text{s/cm}$ , diukur dengan menggunakan konduktometer. Meskipun konduktivitas tidak menjadi parameter yang dipersyaratkan pada Permenkes, tetapi dalam penelitian ini tetap dilakukan pengukuran konduktivitas sebagai data pendukung analisis TDS.

Pengujian konduktivitas bertujuan untuk mengukur kemampuan ion-ion dalam air untuk menghantarkan listrik serta memprediksi kandungan mineral dalam air. Berdasarkan hasil penelitian konduktivitas yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa nilai konduktivitas dari 5 titik berkisar pada 0,57-4,34  $\mu\text{s/cm}$ . Konduktivitas air suling sekitar 0,5-5  $\mu\text{s/cm}$  sedangkan konduktivitas air tanah berkisar antara 30-200  $\mu\text{s/cm}$ . Dengan hasil analisis yang ditunjukkan pada gambar 4, konduktivitas air sumur di Desa Papanloe tergolong rendah. Artinya bahwa kandungan mineral dalam air sumur cukup rendah. Nilai konduktivitas tertinggi yaitu pada titik 1, berbanding lurus dengan nilai TDS yang tinggi. Nilai konduktivitas yang rendah juga menunjukkan bahwa nilai TDS kebanyakan dipengaruhi oleh bahan organik yang terlarut dalam air sumur.

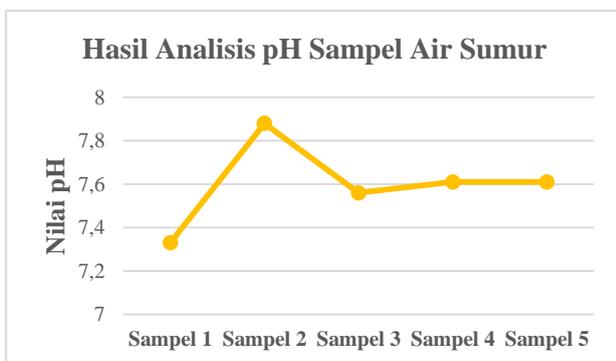


**Gambar 4. Nilai Konduktivitas (µs/cm) Sampel Air Sumur**

#### 4.8 pH

Analisis pH (Derajat Keasaman) bertujuan untuk mengukur tingkat keasaman dan kebasaan air sumur. pH digunakan pada penentuan alkalinitas, CO<sub>2</sub>, serta dalam kesetimbangan asam basa. pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena pH berperan dalam mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan di dalam air (Aji & Jailani, 2020). Monitoring pH seharusnya rutin dilakukan karena perubahan nilai pH dapat memengaruhi rasa, korosivitas air dan efisiensi klorinasi. Syarat baku mutu dari Permenkes No. 2 Tahun 2023 yaitu 6,5-8,5.

Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada gambar 5, semua sampel dari 5 titik pengambilan sampel di Desa Papan Loe diketahui memiliki nilai pH antara 7,33-7,88. Hasil ini telah memenuhi baku mutu dari Permenkes No. 2 Tahun 2023.

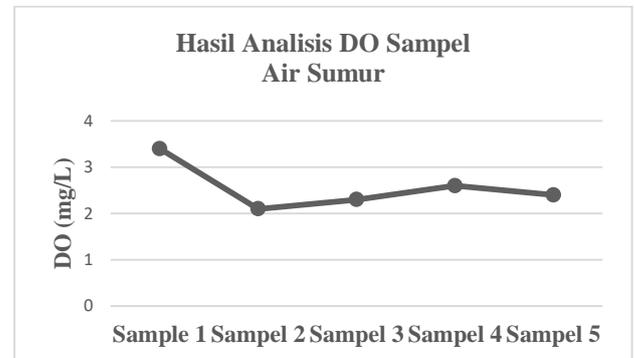


**Gambar 5. Nilai pH Sampel Air Sumur**

#### 4.9 Oksigen Terlarut/ Dissolved Oxygen (DO)

Oksigen (O<sub>2</sub>) dalam perairan utamanya bersumber dari udara melalui proses difusi dan hasil fotosintesis organisme perairan. Analisis oksigen terlarut (DO) atau juga disebut dengan kebutuhan oksigen (*Oxygen demand*) merupakan salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air. Kelarutan oksigen dalam air rata-rata 7-14 mg/L. Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada gambar 6, diketahui bahwa rentang nilai DO sampel di Desa Papan Loe yaitu 2,1-3,4 mg/L. Nilai ini jauh di bawah nilai DO yang dipersyaratkan

Permenkes No. 2 Tahun 2023 yaitu 14,16 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa air sumur memiliki nilai oksigen terlarut yang cukup rendah. Nilai DO yang rendah dapat menyebabkan keberlangsungan kehidupan organisme air dapat terganggu dan menyebabkan air tidak segar jika dikonsumsi (Arnawa dkk., 2022; Wolo dkk., 2020).



**Gambar 6. Nilai DO (mg/L) Sampel Air Sumur**

Oksigen terlarut dimanfaatkan organisme air untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan organik dan anorganik pada proses aerobik dalam air. Ketika kondisi aerobik, oksigen berperan dalam mengoksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhir berupa nutrisi yang dapat meningkatkan kesuburan perairan. Ketika kondisi anaerobik, oksigen berperan sebagai reduktor senyawa-senyawa kimia menghasilkan zat yang lebih sederhana dalam bentuk nutrisi dan gas. Terjadinya proses oksidasi dan reduksi ini menunjukkan peranan oksigen terlarut dalam mengurangi pencemaran pada perairan secara alami maupun dengan perlakuan aerobik untuk memurnikan air limbah rumah tangga ataupun industri (Hashim dkk., 2019)

#### 4.10 Indeks Pencemaran

Setelah memperoleh data-data hasil analisis, data tersebut diolah menggunakan rumus pada persamaan (1) untuk penentuan Indeks Pencemaran (IP). Metode IP merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menggambarkan status pencemaran air. Metode ini membandingkan hasil analisis dengan baku mutu yang dipersyaratkan (Sari & Wijaya, 2019). Hasil penentuan IP dijabarkan pada Tabel 3.

Evaluasi terhadap IP adalah sebagai berikut:

1. Memenuhi baku mutu atau kondisi baik jika  $0 \leq IP \leq 1,0$
2. Tercemar ringan jika  $1 < IP < 5$
3. Tercemar sedang jika  $5 < IP \leq 10$
4. Tercemar berat jika  $IP > 10$

Berdasarkan hasil analisis data nilai IP sampel air sumur permukiman di Desa Papanloe, nilai IP untuk semua sampel berada di bawah nilai 1. Hal ini menunjukkan bahwa sampel air sumur tersebut dalam kondisi yang baik atau dinyatakan memenuhi baku mutu.

**Tabel 3. Nilai Indeks Pencemaran (IP) Air Sumur Desa Papanloe**

Titik Sampling	Nilai IP	Status
1	0,519	Memenuhi Baku Mutu/Kondisi Baik
2	0,498	Memenuhi Baku Mutu/Kondisi Baik
3	0,500	Memenuhi Baku Mutu/Kondisi Baik
4	0,506	Memenuhi Baku Mutu/Kondisi Baik
5	0,507	Memenuhi Baku Mutu/Kondisi Baik

## 5 KESIMPULAN

Hasil analisis untuk parameter fisika (bau, rasa, warna, benda terapung, lapisan minyak, TDS, kekeruhan, konduktivitas) dan kimia (pH dan DO) untuk semua sampel air sumur telah memenuhi syarat baku mutu yang diatur dalam Permenkes No.2 tahun 20023. Ditinjau dari status Indeks Pencemaran, semua sampel air sumur di Desa Papan Loe memiliki nilai IP <1 sehingga dapat dinyatakan dalam kondisi baik dan layak untuk dikonsumsi dan digunakan untuk keperluan sehari-hari.

## 6 SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menganalisis parameter wajib yang belum dianalisis dalam penelitian ini seperti kadar logam utamanya kadar logam berat kadmium, timbal, besi analisis kesadahan, fenol total, sisa klor, kromium valensi 6, nitrat dan nitrit serta parameter-parameter khusus yang dipersyaratkan dalam Permenkes No.2 Tahun 2023 ini. Selain itu kontaminasi mikroorganisme sebagai parameter mikrobiologi (total koliform dan *Escherichia coli*) juga perlu dipertimbangkan untuk dianalisis agar seluruh parameter yang diatur dalam Permenkes No.2 tahun 20023 untuk parameter air minum dapat terukur sehingga akan menjadi informasi yang lengkap untuk penentuan tingkat pencemaran air sumur di Desa Papanloe tersebut.

Diharapkan pengelola KIBA dan Pemerintah Kabupaten Bantaeng melalui Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Kesehatan dapat berkolaborasi dalam rangka monitoring kualitas air sumur secara berkala khususnya di Desa Papanloe sebagai desa terdekat dari kawasan industri.

## 7 DAFTAR PUSTAKA

Aji, M. T., & Jailani, A. Q. (2020). Study of Groundwater Quality in Magelang City Due to the Impact of Domestic and Industrial Waste. *Journal of Aquaculture Science*, 5(2), 120–128. <https://doi.org/10.31093/joas.v5i2.122>

Alam, S., & Madani, M. (2021). Kebijakan Kawasan Industri (Bantaeng Industrial Park) di Kabupaten Bantaeng. *Journal Unismuh*, 2(1), 323–336.

<https://journal.unismuh.ac.id/index.php/kimap/index>

Arnawa, I. G. P., Waangsir, F. W., Maran, A. A., & Susilawati, N. M. (2022). Studi Aktivitas Pencemaran, Kuantitas, Kualitas Perairan (Index Biotik), Kualitas Air Limbah, Air Kali Dendeng sebagai Air Baku pada Daerah Hilir, Tengah dan Hulu di Kota Kupang Tahun 2021. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(5), 5881–5836.

Astuti, R. D. P., Mallongi, A., Amiruddin, R., Hatta, M., & Rauf, A. U. (2021). Risk identification of heavy metals in well water surrounds watershed area of Pangkajene, Indonesia. *Gaceta Sanitaria*, 35, S33–S37. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.12.010>

SNI 06-6989.24-2005 tentang tentang Air dan Air limbah-Bagian 24: Cara Uji Warna secara Visual, Badan Standarisasi Nasional (2005).

Diatara, S. A., Asdak, C., & Suryadi, E. (2019). Analisis Kualitas Air Sumur di Sekitar Kawasan Industri Tekstil di Kota Cimahi (Studi Kasus Air Sumur Warga di Kelurahan Melong, Kecamatan Cimahi Selatan, Kota Cimahi). In *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pendidikan Biologi* (1st ed.). Universitas Kristen Satya Wacana. <http://biologi.uksw.edu>

Fadah, H. I., Yushardi, & Sudartik. (2023). Analisis Tingkat Pencemaran Air Sungai pada Kualitas Air Sumur yang Berdekatan Secara Langsung. *Jurnal Sains Riset*, 13(1), 71. <https://doi.org/10.47647/jsr.v10i12>

Genya, Haslindah, N., & Afrisal, A. F. (2022). Evaluasi Kebijakan Pembangunan KIBA (Kawasan Industri Bantaeng) dalam Meningkatkan Potensi Lokal Kabupaten Bantaeng Evaluation of KIBA (Bantaeng Industrial Area) Development Policy in Increasing Local Potential of Bantaeng Regency. *Publician: Journal of Public Service, Public Police, and Administration*, 1(1), 44–51. <https://journal.unibos.ac.id/jp>

Hamidah, W., & Cindramawa, C. (2020). Analysis of pH, Total Dissolved Solid (TDS), and Mn levels in Well Water in Cirebon Regency. *INDONESIAN JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH*, 5(1), 8–15. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol5.iss1.art2>

Hashim, M., Nor, S. S. M., Nayan, N., Mahat, H., Saleh, Y., See, K. L., & Norkhaidi, S. B. (2019). Analysis of Well Water Quality in the District of Pasir Puteh, Kelantan, Malaysia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 286(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/286/1/012021>

Kamaluddin, A., Iqbal, M., & Alfian, A. R. (2021). *Teori dan Praktik Pemeriksaan Limbah* (1st ed.). LPPM Universitas Andalas. <https://www.researchgate.net/publication/356459809>

- Kementerian Kesehatan. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2023*. [www.peraturan.go.id](http://www.peraturan.go.id)
- Krishna, A. K., Mohan, K. R., & Dasaram, B. (2019). Assessment of groundwater quality, toxicity and health risk in an industrial area using multivariate statistical methods. *Environmental Systems Research*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40068-019-0154-0>
- Lantapon, H., Pinontoan, O. R., Akili, R. H., Kesehatan, F., Universitas, M., Ratulangi, S., & Abstrak, M. (2019). Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisik dan Derajat Keasaman(pH) di Desa Moyongkota Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal KESMAS*, 8(7), 161–166.
- Lestari, I. L., Singkam, A. R., Agustin, F., Miftahussalimah, P. L., Maharani, A. Y., & Lingga, R. (2021). Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia dan Parameter Fisika. *BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 155–165. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2346>
- Napitupulu, L. H., Hidayah, F., Ferugsel, A., & Chaniago, A. D. (2022). Analisis Kualitas Air Sumur Gali Di Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan Kota Medan. *Jurnal Akrab Juara*, 7(3), 230–239.
- Pane, Y., Suhelmi, S., & Sembiring, D. S. P. S. (2020). Analisa Penentuan Kualitas Air untuk Masyarakat Dalam Kegiatan Industri di Pabrik Sarung Tangan Namorambe. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 3(2), 471–478. <https://doi.org/10.36778/jesya.v3i2.272>
- Prabowo, R., Bambang, A. N., & Sudarno. (2021). Water Quality Index of Well Water in The Converted Agricultural Land. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(4), 560–570. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i4.31790>
- Pratiwi Sri Septi Dyah, Yushardi, & Sudarti. (2021). Analisis Kualitas Air Sumur di Desa Manduro Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(1), 67. [https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3\(1\).6891](https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3(1).6891)
- 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. <https://doi.org/10.14710/jil.17.3.486-491>
- Siregar, S., & Kiswiranti, D. (2020). Analisis Kualitas Air Tanah Akibat Pengaruh Sungai Klampok yang Tercemar Limbah Industri di Kecamatan Bergas Semarang Jawa Tengah (Analysis of Groundwater Quality Due to Effect Klampok River that was Contaminated Industrial Waste in Bergas Semarang Central Java). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 26(1), 36. <https://doi.org/10.22146/jml.39962>
- Sudiartawan, I. P. (2021). Kualitas Air Sumur Gali di Sekitar Pasar Desa Yehembang Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana. *Widya Biologi*, 12(2), 127–138.
- Wolo, D., Rahmawati, A. S., & Priska, M. (2020). Kajian Kualitas Air Sumur Gali Kampung Ujung, Labuan Bajo, Manggarai Barat. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 17(1), 21–26. <https://doi.org/10.31964/jkl.v17i1.209>