

ANALISIS TDS, PH, DAN COD UNTUK MENGETAHUI KUALITAS AIR WARGA DESA CILAYUNG

M. ARYA REVANSYAH¹, PUSPANINGRUM WMS¹, MITA PUTRIYANI¹, NISRINA PADMA AYU², LIU KIN MEN³, SETIANTO³, LUSI SAFRIANI³, FITRILAWATI³, NORMAN SYAKIR³, ANNISA APRILIA³

¹ Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno (Jalan Raya Jatinangor), KM 21, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, 45363, Jawa Barat, Indonesia

² Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno (Jalan Raya Jatinangor), KM 21, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, 45363, Jawa Barat, Indonesia

³ Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno (Jalan Raya Jatinangor), KM 21, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, 45363, Jawa Barat, Indonesia

Abstrak. Air adalah molekul kimia yang terbentuk melalui ikatan kovalen antara satu atom oksigen dan dua atom hidrogen. Air memiliki sifat alami yang mudah terlarut sehingga mudah terkontaminasi oleh zat lain. Kegiatan pembuangan limbah cair di tempat terbuka dapat mengkontaminasi air tanah dan permukaan sehingga terjadi penurunan kualitas air. Oleh karena itu, pemeriksaan kualitas air perlu dilakukan. Salah satu desa yang berada di dekat kampus Unpad Jatinangor adalah Desa Cilayung yang memiliki sejumlah permasalahan terkait air. Dengan menguji parameter pH, TDS, dan COD, penelitian dilakukan untuk mengetahui kualitas air yang dimanfaatkan warga Desa Cilayung sehari-hari. Metode kuantitatif dan kualitatif digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini. Menggunakan 100 mL sampel air, parameter tersebut diukur dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode kualitatif dilakukan dengan mewawancarai warga setempat dan mensosialisasikan hasil dari riset kualitas air tersebut. Selain itu, analisis dilakukan untuk mengetahui apakah kualitas air sesuai dengan standar. Berdasarkan hasil penelitian, kualitas air di Desa Cilayung secara umum masih dalam batas wajar untuk penggunaan sehari-hari. Secara keseluruhan, pH air di Desa Cilayung berada dalam rentang 6,13-7,84, TDS berada dalam rentang 51-163 mg/l, dan COD berada dalam rentang 0-175.

Kata kunci: Kualitas Air, TDS, pH, COD, Desa Cilayung, Kuliah Kerja Nyata

Abstract. Water is a chemical molecule formed by a covalent bond between an oxygen atom and two hydrogen atoms. Water is easily affected by other substances due to its naturally soluble properties. Open defecation or liquid waste activities can contaminate ground and surface water, resulting in water quality degradation. Therefore, it is necessary to perform water quality control checks. One of the villages near the Unpad Jatinangor campus is Cilayung village which has some water problems. The pH, TDS, and COD parameters were tested as a part of the research to evaluate the quality of water that Cilayung Villagers use daily. This activity used both quantitative and qualitative methodologies. These parameters have been analyzed quantitatively with a 100 mL water sample. The qualitative method was carried out by surveying residents and disseminating the results of water quality research. The water quality is also analyzed to see if it satisfies with standards. Based on the research results, the water quality in Cilayung Village was generally still within reasonable limits for daily use. Overall, the pH of the water in Cilayung Village ranges from 6.13-7.84, TDS ranges from 51-163 mg/L, and COD ranges from 0-175.

Keywords: Water quality, TDS, pH, COD, Cilayung Village, Community Service Program

1. Pendahuluan

Sekitar 71% permukaan bumi diselubungi oleh air [1]. Air adalah molekul kimia yang terdiri dari kombinasi satu atom oksigen dan dua atom hidrogen membentuk ikatan kovalen. Air adalah salah satu kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dari makhluk hidup dalam keberadaannya. Namun, kualitas air menjadi permasalahan global akibat kontaminasi dan kegiatan sanitasi yang tidak memadai. Kegiatan pembuangan air besar atau limbah cair di tempat terbuka dapat mengkontaminasi air tanah dan permukaan sehingga terjadi penurunan kualitas air. Menurut World Health Organization (WHO), sekitar 2 miliar orang mengkonsumsi air yang telah tercemar tinja. Beberapa penyakit yang dapat ditimbulkan akibat mengkonsumsi air dengan kualitas buruk di

¹* Email: arya.revansyah@gmail.com

antaranya adalah diare, disentri, kolera, dan lain-lain. Air minum yang terkontaminasi mikrobiologis menyebabkan sekitar 485.000 kematian akibat diare setiap tahunnya [2].

Di Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, salah satu desa yang dekat dengan kampus Universitas Padjadjaran adalah Desa Cilayung. Desa Cilayung terletak di garis lintang $6^{\circ}54'10.26''$ LS dan garis bujur $107^{\circ}.77651''$ BT. Dari data profil desa tahun 2021, diketahui bahwa desa ini ditempati oleh 5909 orang yang terbagi menjadi 30 rukun tetangga, 11 rukun warga, dan 3 dusun. Berdasarkan data yang diperoleh, warga Desa Cilayung memanfaatkan sungai, mata air, sumur bor, dan sumur gali untuk keperluan minum dan mencuci. Selain itu, tempat pembuangan limbah cair atau air buangan juga masih dilakukan pada tempat terbuka seperti drainase dan sungai. Sebagian warga juga menggunakan lubang resapan dan *septictank* sebagai tempat pembuangan limbah tersebut. Berdasarkan hasil angket, diketahui bahwa jarak *septictank* warga Desa Cilayung terhadap sumber air masih ada yang kurang dari 10 meter. Seperti yang diketahui bahwa SNI 2398:2017 mensyaratkan jarak minimum tangki septik terhadap sumur air bersih adalah 10 meter [3]. Berdasarkan keterangan Dedeng Saepurohman selaku kepala Desa Cilayung, pemeriksaan kualitas air juga tidak dilakukan lagi sejak adanya pandemi COVID-19. Oleh karena itu, pengujian kualitas air di Desa Cilayung perlu dilakukan saat ini.

Dengan menggunakan indikator fisik, kimia, dan biologi, kualitas air dapat dianalisis. Standar Kemenkes tahun 2010 menyatakan bahwa air harus tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, jernih, dan sebaiknya di bawah suhu ruang agar memenuhi syarat fisik [4]. TDS (*Total Dissolved Solid*), yang menggambarkan jumlah total padatan terlarut dalam air, termasuk bahan organik dan anorganik, adalah salah satu besaran fisik yang dikaji. Air jernih dan tidak ada endapan dengan batas TDS 500 mg/l merupakan syarat batas untuk air layak minum. Sementara itu, nilai pH (*power of hydrogen*) merupakan salah satu parameter kimia yang menyatakan seberapa asam dan basa suatu larutan [5]. Air yang dikonsumsi sebaiknya memiliki pH netral ($\text{pH} = 6,5-8,5$). Selain itu, parameter COD (*chemical oxygen demand*) turut diobservasi untuk mengetahui seberapa banyak oksigen yang diperlukan untuk menguraikan senyawa organik yang terlarut di dalam air [6].

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pemeriksaan TDS, pH, dan COD pada 28 sampel air yang berasal dari Desa Cilayung di 4 RT/RW, yaitu RT 01/RW 08, RT 01/RW 05, RT 02/RW 08, dan RT 03/RW 05. Air ini digunakan oleh masyarakat desa untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari MCK (mandi, cuci, kakus) warga. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisika Material Universitas Padjadjaran. Dalam hal ini, penelitian dilakukan untuk mengetahui kualitas air yang digunakan warga Desa Cilayung sehari-hari.

2. Metode Penelitian

Terdapat dua metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif adalah metode yang berfokus pada pengamatan yang mendalam. Dalam hal ini teknik metode kualitatif yang digunakan untuk pengujian kualitas air Desa Cilayung yaitu berupa wawancara secara langsung kepada warga setempat dan dilanjutkan dengan kegiatan sosialisasi/penyuluhan mengenai hasil dari data kualitas air warga Desa Cilayung. Sedangkan metode kuantitatif adalah metode yang berkaitan dengan fenomena alam yang disajikan dalam bentuk data berupa angka atau hipotesis. Metode kuantitatif ini dilakukan dengan pengambilan sampel air 100 ml, untuk sampel tersebut akan dilakukan pengujian kualitas air di Laboratorium

Fisika Unpad. Pengujian kualitas air dilakukan menggunakan pH meter, TDS meter dan prangkat COD.

Prosedur yang dilakukan untuk pengujian kualitas sampel air layak pakai yaitu, dengan mengambil sampel air pada suhu ruang 20-25 °C dan dijaga agar suhu tidak melebihi 20°C (menaruhnya didalam *ice box*). Selanjutnya adalah melakukan tahap pengujian sampel air sesuai dengan parameter yang akan diamati dengan pH meter, TDS meter dan COD. Pertama, pengujian dengan menggunakan pH meter. Sampel air yang sudah mencapai suhu ruang yaitu 20 °C langsung diuji dengan pH meter dan mencatat hasil nilai pH masing-masing sampel air ke dalam tabel pengamatan. Kedua, sampel air diuji menggunakan pH meter, yang dilanjutkan dengan penggunaan TDS meter. Ketiga, pengujian COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada sampel air. Sampel air yang sudah diuji menggunakan pH meter dan TDS meter kemudian dilakukan pengujian tahap terakhir yaitu COD. Langkah awal yang dilakukan untuk pengujian menggunakan COD adalah dengan menyiapkan *reagent* COD untuk dicampurkan dengan sampel air. Kemudian, masing-masing sampel air disiapkan dengan suhu ruang 20 °C dan sampel dimasukkan ke dalam *reagent* COD sekitar 2 ml lalu dikocok hingga homogen. Setelah larutan homogen, kemudian sampel disimpan kedalam COD *reactor* pada suhu 150 °C selama 2 jam. Setelah sampel sudah mencapai batas waktu 2 jam, sampel didinginkan sekitar 20 menit sampai suhu turun di 120 °C. Selanjutnya, sampel dikocok hingga homogen dan didiamkan sampai suhu pada sampel benar-benar dingin. Setelah itu, sampel air dihitung kadar COD dengan menggunakan alat COD *photometer*.

3. Hasil dan Diskusi

Berdasarkan pengujian parameter pH (derajat keasaman), TDS (*Total Dissolved Solid*) sampel air yang telah diperoleh dari masyarakat Desa Cilayung, dapat diketahui bahwa nilai ketiga parameter dari seluruh sampel hampir seluruhnya tidak bersifat toksik, namun tetap terdapat variasi dalam nilai TDS. Sampel terdiri dari air sumur gali sebanyak 12 sampel (86%), 12 air sumur bor (7%) dan 1 air sungai (7%).

Tabel 1. Data Parameter Air RT 01/RW 05

No Sampel	Sumber Air	Kedalaman Sumber Air	Parameter			Standar Baku Mutu		
			PH	TDS	COD	PH	TDS	COD
8		-	7,13	102	161	✓	✓	✓
9	Sumur Gali	20 m	6,13	51	38	x	✓	✓
12		11 m	6,53	77	89	✓	✓	✓
13		12 m	7,45	77	136	✓	✓	✓
19		17 m	7,11	125	37	✓	✓	✓
Rata-rata			6,87	86,40	92,20			

Pada 5 sampel RT 01/RW 05 diperoleh hasil kadar TDS mulai dari 51–125 mg/l berasal dari sumur gali dan kadar TDS sebesar 77 mg/l dari sumur bor sehingga diketahui tidak terdapat perbedaan nilai yang signifikan antara keduanya serta memiliki kadar TDS yang memenuhi syarat sebagai air bersih dan air minum. Adapun 1 rumah dengan jarak antara *septic tank* dengan sumur kurang dari 10 m

dimana semakin dekat jarak *septictank* dengan sumber air maka probabilitas pencemaran lebih tinggi. Selain itu, diperoleh hasil pengujian pada parameter pH sebesar 6,13-7,45. Kadar hasil pada parameter pH telah menunjukkan bahwa syarat air bersih telah terpenuhi, tetapi terdapat satu hasil yang keluar dari nilai ambang batas pH sebesar 6,13. Pada parameter COD, kadar yang diperoleh pada rentang 37-161 mg/l. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa air yang diperoleh oleh warga di RT 01/RW 05 perlu untuk diolah sebelum dikonsumsi karena tingkat air yang diperoleh cukup tinggi untuk dikonsumsi secara langsung.

Selanjutnya pada satu sampel RT 02/RW 05 diperoleh kadar TDS senilai 54 mg/l dari sumur gali. Perbedaan kadar TDS pada sumur gali dan sumur bor diduga dapat disebabkan karena tingginya zat organik dan anorganik yang berasal dari limbah rumah tangga dan tempat pembuangan sampah, kadar klorida serta ion-ion mineral yang terurai pada sedimen tanah dan bebatuan [7]. Sumur gali dapat mencapai kadar TDS hingga diatas 100 mg/l karena penyimpanan air dalam sumur oleh responden dalam waktu yang lama akan menyebabkan pelapukan batuan dan pembentukan limpasan dari tanah menghasilkan kondisi humus pada dinding sumur sehingga terbentuk partikel endapan. Selain itu kadar TDS juga dipengaruhi oleh partikel antropogenik (berupa limbah domestik dan industri) [8]. Sedangkan kadar TDS pada sumur bor pada dasarnya serupa dengan keadaan sumur gali, namun hasil yang diperoleh tidak mencapai 100 mg/l hal ini diduga karena responden pengguna sumur bor cenderung telah menggunakan filter dan saluran pipa yang dapat menjaga kebersihan air dari endapan tanah. Nilai kadar pH yang diperoleh sebesar 6,34. Nilai tersebut diluar nilai ambang batas untuk air yang dapat dikonsumsi [9]. Sedangkan, pada parameter COD menghasilkan nilai sebesar 12 mg/l. Nilai tersebut mendekati syarat air layak konsumsi.

Tabel 2. Data Parameter Air RT 03/RW 05

No Sampe l	Sumber Air	Kedalaman Sumber Air	Parameter			Standar Baku Mutu		
			PH	TDS	COD	PH	TDS	COD
1	Sumur Gali	18 m	6,65	77	175	✓	✓	✓
2	Air Sungai	-	7,48	69	34	✓	✓	✓
3	Sumur Gali	12 m	6,23	77	20	x	✓	✓
4	Sumur Gali	4 m	6,95	77	53	✓	✓	✓
5	Sumur Gali	20 m	6,3	77	25	x	✓	✓
6	Sumur Gali	10 m	6,54	109	28	✓	✓	✓
7	Sumur Gali	15 m	6,71	102	3	✓	✓	✓
10	Sumur Bor	-	6,89	77	26	✓	✓	✓
Rata-rata			6,72	83,13	65,75			

Sedangkan pada sampel RT 03/RW 05 diperoleh 6 sampel sumur gali dengan kadar TDS 77–109 mg/l, sampel air sungai dengan kadar TDS 69 mg/l dan sampel sumur bor dengan kadar TDS 77 mg/l. Meskipun terdapat selisih antara sumber sampel, namun hampir secara keseluruhan sampel menunjukkan kelayakan penggunaan air sebagai air bersih dan air minum kecuali air sungai. Hasil ini didukung oleh pernyataan Permenkes 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum

dengan maksimal nilai TDS sebesar 500 mg/l dan Permenkes 32 tahun 2017 tentang Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi dengan kadar maksimum TDS 1000 mg/l. Sedangkan air sungai meskipun memiliki kadar TDS yang baik, namun tidak dapat dikonsumsi tanpa perlakuan seperti filtrasi dan penjernihan, dikarenakan pengambilan sampel sungai dilakukan pada bagian permukaan maka dari itu diduga endapan beserta partikel terlarut tidak mendominasi bagian tersebut melainkan mendominasi dibagian bawah sungai. Secara biologis, sungai diketahui memiliki banyak mikroorganisme perairan serta campuran sedimen yang menyebabkan sungai berwarna keruh kecoklatan. Nilai kadar parameter pH yang diperoleh sebesar 6,23-7,48. Nilai tersebut menggambarkan bahwa masih terdapat rumah yang menggunakan air dengan nilai pH diluar nilai ambang batas untuk dapat dikonsumsi. Sedangkan, pada parameter COD diperoleh sebesar 3-175 mg/l. Nilai tersebut menunjukkan bahwa air yang diperoleh perlu untuk diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi karena terdapat nilai COD yang berada diluar ambang batas untuk dapat dikonsumsi.

Tabel 3. Data Parameter Air RT 01/RW 08

No Sampel	Sumber Air	Kedalaman Sumber Air	Parameter			Standar Baku Mutu		
			PH	TDS	COD	PH	TDS	COD
15	Mata Air	-	6,95	95	4	✓	✓	✓
21	Isi ulang	-	7,84	163	8	✓	✓	✓
22	Mata Air	-	7,14	109	71	✓	✓	✓
23	Mata Air	-	7,41	88	59	✓	✓	✓
24	Mata Air	-	6,84	132	9	✓	✓	✓
25	Mata Air	-	7,06	95	17	✓	✓	✓
28	Mata Air	-	7,1	88	4	✓	✓	✓
Rata-rata			7,1	110,0	24,5			

Pada pengujian sampel RW 08 dapat diketahui sebanyak 8 sampel berasal dari mata air (89%) dan 1 sampel berasal dari air isi ulang (11%) sebagai air pokok. Berdasarkan 7 sampel yang diperoleh pada RT 01/RW 08, diketahui sebanyak 8 sampel air pokok memiliki kadar TDS mulai dari 88–132 mg/l yang berasal dari mata air dan 1 sampel memiliki kadar TDS senilai 163 mg/l yang berasal dari air isi ulang. Nilai kadar pH yang diperoleh sebesar 6,84-7,84 mg/l. Hal tersebut dapat terlihat dari sumber air yang digunakan berasal satu sumber yang sama, yaitu mata air dan terdapat satu sampel yang berasal dari air isi ulang sehingga sampel yang diperoleh dari RT 01/RW 08 memiliki nilai yang tidak begitu jauh pada setiap pengukuran sampelnya. Serta, pada parameter COD diperoleh nilai rentang 4-71 mg/l. Hasil dari nilai kadar COD menunjukkan lebih banyak sampel yang mendekati ambang batas untuk air dapat dikonsumsi, tetapi terdapat beberapa nilai sampel yang menunjukkan bahwa air perlu untuk diolah terlebih dahulu sebelum dapat dikonsumsi.

Selanjutnya pada sampel air pokok RT 02/RW 08, diketahui sebanyak 2 sampel yang berasal dari mata air memiliki kadar TDS mulai dari yang terendah hingga tertinggi, yaitu 88 mg/l dan 95 mg/l. Meskipun terdapat kadar TDS yang mencapai lebih dari 100 mg/l, seluruh kondisi kadar TDS RW 08 dianggap masih memenuhi standar kualitas air yang baik untuk digunakan dalam keperluan

sehari-hari. Mata air yang memiliki kadar TDS yang tinggi dapat disebabkan oleh serasah dedaunan atau partikel yang terdapat disekeliling area mata air. TDS juga dipengaruhi oleh sisa-sisa bahan buangan sabun atau sampah rumah tangga. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang telah dikemukakan oleh Setiari *dkk*, bahwa keberadaan TDS mata air di kawasan perumahan dipengaruhi oleh sisa-sisa bahan organik dan molekul sisa-sisa bahan buangan seperti molekul sabun, deterjen dan surfaktan yang berasal dari aktivitas warga setempat kemudian larut dalam air [10]. Nilai kadar pH yang diperoleh sebesar 7,04 dan 7,07. Nilai tersebut menunjukkan air dalam ambang batas aman untuk dapat dikonsumsi. Akan tetapi, pada nilai parameter COD dapat diamati bahwa nilai yang diperoleh sebesar 70 dan 122. Hal tersebut menunjukkan bahwa air perlu untuk diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil riset, kualitas air di Desa Cilayung secara umum masih dalam batas layak untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Secara keseluruhan, pH air di Desa Cilayung berada dalam rentang 6,13-7,84, TDS berada dalam rentang 51-163 mg/l, dan COD berada dalam rentang 0-175. Setelah dilakukan sosialisasi, diketahui bahwa pengetahuan warga mengenai hal-hal mendasar yang perlu diperhatikan terkait kualitas air meningkat. Misalnya, pH yang baik untuk air minum, cara menjaga kualitas air dan dampak penggunaan air yang kurang bersih. Dalam hal ini pengujian pH, COD dan TDS sesuai dengan pembelajaran yang dilakukan di program studi fisika. Artinya, dengan adanya kegiatan ini, pengetahuan parameter uji kualitas air tim pelaksana juga semakin meningkat setelah melakukan pembelajaran secara nyata di lingkungan masyarakat.

Daftar Pustaka

- [1] Aldrian, E., Karmini, M., & Budiman. (2011). *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. Jakarta: Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara, Kedeputusan Bidang Klimatologi, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- [2] World Health Organization. (2022, March 21). Drinking water. *Who.int*. World Health Organization: WHO. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- [3] Badan Standardisasi Nasional. (2017). *Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, up flow filter, kolam sanita)*. SNI No. 2398:2017. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [4] Menkes RI. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [5] Tumimomor, F., Palilingan, S., & Pungus, M. (2020). Pengaruh Filtrasi Terhadap Nilai pH, TDS, Konduktivitas dan Suhu Air Limbah Laundry. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1).
- [6] Andika, B., Wahyuningsih, P., & Fajri, R. (2020). Penentuan Nilai BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Ppks) Medan. *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 2(1).
- [7] Munfiah, S., Narjazuli, & Setiani, O. (2013). Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 154-159.
- [8] UmumRinawati, Hidayat, D., Suprianto, R., & Dewi, P. S. (2016). Penentuan kandungan zat padat (*total dissolve solid dan total suspended solid*) di perairan Teluk Lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), 36-45.

- [9] Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian.
- [10] Setiari N.M., Mahendra M. S & Suyasa W. B. (2012). Identifikasi Sumber Pencemar dan Analisis Kualitas Air Tukad Sungai di Kabupaten Tabanan Dengan Metode Indeks Pencemaran. *Jurnal Ecotrophic*.7(1), 40-46.