



Komparasi Kualitas Air Tanah dengan Metode Indeks Pencemar serta Storet pada Musim Pancaroba (Studi Kasus : Desa Glagaharum, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo)

Dita Putri Purwaningsih^{1*}, Sarita Oktorina¹, Rr. Diah Nugraheni Setyowati¹

¹Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

*E-mail: ditaptrp@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Porong merupakan salah satu kecamatan yang terdampak lumpur Lapindo. Dampak dari lumpur Lapindo yaitu Desa Glagaharum. Setelah adanya luapan lumpur menyebabkan air tanah berubah dari segi keruh, rasa serta bau. Penelitian ini dilakukan pada musim pancaroba yaitu dari musim hujan ke musim kemarau. Perubahan pola cuaca dapat memperburuk masalah pada kualitas air. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui kualitas air tanah serta mengetahui status mutu air tanah pada musim pancaroba. Dalam penelitian ini sampel ditentukan dengan metode *purposive sampling* untuk 5 titik yang diuji duplo kemudian diteliti di laboratorium dan menghitung status mutu air dengan menggunakan metode indeks pencemar dan storet. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini untuk metode indeks pencemar pada semua titik sampling (Dusun Mrisen, Kwaron serta Buaran) dikategorikan cemar ringan. Untuk metode storet pada titik sampling 1 (Dusun Mrisen) dan 2 (Dusun Kwaron) dikategorikan tercemar sedang, titik sampling 3 dan 4 (Dusun Kwaron) serta titik sampling 5 (Dusun Buaran) dikategorikan tercemar berat. Metode storet lebih sensitif terhadap parameter uji dibandingkan dengan metode indeks pencemar dikarenakan metode storet semakin banyak parameter yang diuji maka kualitas air semakin buruk sedangkan metode indeks pencemar hanya menentukan skor indeks di setiap parameter (parameter yang besar yang akan digunakan dalam perhitungan).

Kata Kunci: Kualitas Air Tanah, Musim Pancaroba, Metode Indeks Pencemar, Metode Storet.

ABSTRACT

Porong sub-district is one of the sub-districts affected by the Lapindo mudflow. The impact of the Lapindo mudflow is Glagaharum Village. After an overflow of mud causes groundwater to change in terms of turbidity, taste and smell. This research was conducted during the transition season, from the rainy season to the dry season. Changing weather patterns can exacerbate water quality problems. The purpose of this study is to determine the quality of groundwater and determine the status of groundwater quality during the transition season. In this study, the samples were determined using the purposive sampling method for 5 points tested in duplo and then examined in the laboratory and calculated the water quality status using the pollution index and storet methods. The results obtained in this study for the pollution index method at all sampling points (Mrisen, Kwaron and Buaran hamlets) were categorized as lightly polluted. For the storet method, sampling points 1 (Mrisen Hamlet) and 2 (Kwaron Hamlet) were categorized as moderately polluted, sampling points 3 and 4 (Kwaron Hamlet) and sampling point 5 (Buaran Hamlet) were categorized as heavily polluted. The storet method is more sensitive to the test parameters compared to the pollution index method because the storet method has more parameters tested, the worse the water quality, while the pollution index method only determines the index score for each parameter (large parameters to be used in calculations).

Keywords: *Groundwater Quality, Transition Season, Pollution index Method, Storet Method.*

I. PENDAHULUAN

Air merupakan hal penting dalam pemenuhan kebutuhan aktivitas makhluk hidup (Atmaja, 2019 dalam Oktavia, 2022). Berbagai sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan diantaranya air laut, air hujan, air permukaan serta air tanah (Wicaksono, dkk., 2019). Keberadaan sumber air tanah di kalangan masyarakat bukan berarti menjamin kualitas air yang baik, hal ini dikarenakan air tanah yang digunakan dalam pemenuhan kebutuhan yaitu air tanah dangkal. Air tanah dangkal mudah terkontaminasi melalui rembesan. Rembesan biasanya terjadi dari tempat pembuangan sampah, tempat pembuangan kotoran manusia dan hewan yang bergerak mengalir ke kawasan tersebut (Rohman, 2021). Pada bulan Maret hingga Mei 2023 termasuk dalam musim pancaroba atau peralihan. Musim pancaroba yang terjadi adalah musim peralihan dari musim penghujan ke musim kemarau. Perubahan cuaca yang terjadi juga dapat memperburuk masalah pada

kualitas air. Pada musim dengan pola hujan tinggi dapat menyebabkan bakteri terbawa ke perairan, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air (Saleh, 2022). Kecamatan Porong merupakan salah satu Kecamatan yang terdampak dari semburan lumpur panas. Salah satu desa di Kecamatan Porong yang terkena dampak yaitu Desa Glagaharum. Menurut penelitian (Rukmana & Shofwan, 2018) air tanah di Desa Glagaharum sebelum adanya semburan jernih namun setelah semburan mengalami penurunan dari segi warna, bau serta rasa. Pada Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 86 Tahun 2019 Tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018-2037 Desa Glagaharum dalam pemenuhan sumber air baku berasal dari sumur, karena berdasarkan data kondisi eksisting untuk air PDAM hanya dipasang pipa saja dan tidak ada tindak lanjut lagi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi mutu air tanah yang ada di Desa Glagaharum sesuai dengan parameter kimia, biologi serta fisika yang mengacu pada Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 dalam penentuan status mutu menggunakan metode indeks pencemar dan metode storet yang mengacu pada Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003.

II. METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu di Desa Glagaharum, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo. Kabupaten Sidoarjo secara geografis terletak antara $112,5^{\circ}$ BT – $112,9^{\circ}$ BT dan $7,3^{\circ}$ LS – $7,5^{\circ}$ LS. Menurut BMKG, Indonesia memasuki musim pancaroba atau peralihan hujan ke kemarau pada bulan Maret hingga Mei 2023. Pengambilan sampel akan dilakukan pada bulan April 2023. Pemilihan titik sampel diterapkan dengan *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan proses memilih sampel dengan melalui pertimbangan tertentu yang ditentukan sendiri oleh peneliti (Fitriyah, 2021). Dalam penelitian ini dipilih 5 titik sampling untuk perwakilan dari Desa Glagaharum ditinjau dari kondisi lokasi yang berdampak negatif bagi lingkungan. Titik sampling yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1** serta untuk titik koordinat titik sampling dapat dilihat pada **Tabel 1**.



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Sampling

Tabel 1. Lokasi Titik Sampling

Titik Sampel	Lokasi	Koordinat		Jenis Sumur	Sumber Pencemar
1.	Dusun Mrisen, Glagaharum	7°31'49.9"S	112°43'28.7"E	Gali	Drainase dan Kandang Unggas
2.	Dusun Kwaron, Glagaharum	7°31'40.0"S	112°43'42.8"E	Gali	Tumpukan sampah dan Pertanian
3.	Dusun Kwaron, Glagaharum	7°31'53.7"S	112°43'40.6"E	Gali	Limbah Cair Domestik
4.	Dusun Kwaron, Glagaharum	7°31'56.1"S	112°43'44.7"E	Gali	Septic Tank dan Kandang Unggas
5.	Dusun Buaran, Glagaharum	7°32'02.7"S	112°43'44.4"E	Gali	Limbah Cair dan Drainase

Metode Analisis Sampel

Pengujian yang dilakukan pada uji kualitas air tanah pada penelitian ini yaitu untuk parameter fisik terdiri dari suhu, TDS, bau, kekeruhan, rasa. Untuk parameter kimia terdiri dari pH, besi, mangan, kesadahan, seng, kadmium, timbal. Sedangkan untuk parameter biologi yaitu *total coliform*. Pengujian kualitas air tanah dilakukan dengan 2 tahap yaitu secara langsung dan laboratorium. Dapat dilihat pada **Tabel 2** mengenai metode pengujian di tiap parameter.

Tabel 2. Metode Pengujian

No	Parameter	Satuan	Metode Pengujian	Lokasi Pengujian
Fisika				
1.	Kekeruhan	NTU	SNI 06-6989.25:2005	Uji Lab
2.	TDS	mg/l	SNI 6989.27:2019	Uji Lab
3.	Suhu	°C	SNI 06.6898.23- 2005	Uji Lapangan
4.	Bau		SNI 01 2346-2006	Uji Lapangan
5.	Rasa		SNI 01 2346-2006	Uji Lapangan
Kimia				
6.	Besi	mg/l	SNI 6989.84:2019	Uji Lab
7.	pH		Kertas lakmus (Pratama, dkk., 2022)	Uji Lapangan
8.	Mangan	mg/l	SNI 6989.84:2019	Uji Lab
9.	Kesadahan	mg/l	SNI 06-6989.12:2004	Uji Lab
10.	Seng	mg/l	SNI 6989.84:2019	Uji Lab
11.	Kadmium	mg/l	SNI 6989.84:2019	Uji Lab
12.	Timbal	mg/l	SNI 6989.84-2019	Uji Lab
Biologi				
13.	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	APHA 23 rd Ed., 9921 B & C, 2017	Uji Lab

Metode Indeks Pencemar

Di Indonesia penentuan tingkat pencemaran perairan berdasarkan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air yaitu indeks pencemar. Indeks pencemaran (IP) digunakan untuk menentukan kualitas suatu peruntukan air. Tetapi, sesudah mengalami perkembangan dan diterapkan pada berbagai peruntukan untuk semua perairan (Angelina, 2021). IP adalah metode penilaian kualitas air yang sederhana dan mudah diterapkan (Marganingrum, dkk., 2013). Rumus yang digunakan dalam perhitungan status mutu dengan metode IP yaitu :

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

Keterangan :

PI_j : *Pollution Index*

C_i : Kandungan parameter yang diuji

L_{ij} : Kandungan parameter yang diatur oleh baku mutu yang berlaku

$\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2_m$: Nilai C_i/L_{ij} maksimum

$\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2_r$: Nilai C_i/L_{ij} rata-rata

Apabila sudah dilakukan perhitungan, maka selanjutnya hasil yang didapatkan disesuaikan dengan **Tabel 3** yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Skor Metode Indeks Pencemar

No	Skor Indeks Pencemaran	Deskripsi
1.	0 – 1,0	Kondisi Baik
2.	1,1 – 5,0	Cemar Ringan
3.	5,1 – 10	Cemar Sedang
4.	>10	Cemar Berat

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003.

Metode Storet

Berdasarkan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, selain indeks pencemar penentuan tingkat pencemaran dapat dilakukan dengan menggunakan metode storet. Mulanya metode ini digunakan dalam penilaian mutu air “*specific use*” guna peruntukan air minum. Seiring dengan berkembangnya waktu metodenya bisa digunakan dalam penilaian “*overall use*” air (Asuhadi, 2018). Dalam penentuan sistem penilaian status mutu air dapat dilihat pada **Tabel 4** serta untuk skor metode storet dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 4. Penilaian Status Mutu Air

Total Sampel	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Minimal	-1	-2	-3
	Maksimal	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9

Total Sampel	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
>10	Minimal	-2	-4	-6
	Maksimal	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003.

Tabel 5. Penilaian Status Mutu Air

No.	Kelas	Skor Metode Storet	Deskripsi
1.	Kelas A	0	Memenuhi baku mutu
2.	Kelas B	-1 s/d -10	Tercemar ringan
3.	Kelas C	-11 s/d -30	Tercemar sedang
4.	Kelas D	Lebih dari -31	Tercemar berat

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kedaaan Sumur Gali Desa Glagaharum

Sesuai SNI 6989.58:2008 terkait Metode Pengambilan Contoh Air Tanah, kontruksi sumur terdiri dari kedalaman sumur (H), diameter sumur (D), tinggi sumur (h), muka air tanah (P) serta jenis konstruksi sumur. Untuk pengukuran kedalaman, diameter, tinggi muka air tanah, dengan memakai alat ukur meteran. Hasil pengamatan terhadap kontruksi sumur serta karakteristik pada titik pengambilan sampel pada sumur gali Desa Glagaharum Porong dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Kontruksi dan Karakteristik Sumur

Titik	Koordinat		Kontruksi	Tahun Sumur	Karakteristik Sumur (m)			
	X	Y			H	h	P	D
Titik 1	7°31'49.9"S	112°43'28.7"E	Beton	1975	3,62	0,53	0,93	0,64
Titik 2	7°31'40.0"S	112°43'42.8"E	Beton	1978	3,80	0,31	0,81	0,77
Titik 3	7°31'53.7"S	112°43'40.6"E	Beton	1988	3,10	0,61	0,69	0,61
Titik 4	7°31'56.1"S	112°43'44.7"E	Beton	1980	3,60	0,53	0,86	0,69
Titik 5	7°32'05.8"S	112°43'46.1"E	Beton	1979	3,44	0,59	1	0,71

Kualitas Air Tanah Desa Glagaharum

Berdasarkan hasil laboratorium dan uji di lapangan kondisi kualitas air tanah di Desa Glagaharum berdasarkan baku mutu Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 dari 13 parameter yang diuji terdapat 8 parameter melebihi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu TDS, suhu, pH, mangan, kadmium serta total *coliform*.

Tabel 7. Hasil Uji Kualitas Air Tanah

Parameter	Satuan	Baku Mutu	TS1		TS2		TS3		TS4		TS5	
			PS1	PS2	PS1	PS2	PS1	PS2	PS1	PS2	PS1	PS2
Kekeruhan	NTU	25	4,01	4	4,20	4,05	2,10	1,70	2,05	2,15	4,40	4,10
TDS	mg/l	1000	1021	1030	1750	1696	567	661	726	787	1021	1032
Suhu	°C	±3°C (22°C-28°C)	33	31	30	30	34	32	31	33	33	32
Bau		Tidak berbau	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Berbau	Berbau	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Rasa		Tidak berasa	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Berasa	Berasa	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Besi	mg/l	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pH		6,5-8,5	7	7	9	9	9	9	7	7	7	8
Mangan	mg/l	0,5	0,79	0,86	0,04	0,02	0,02	0,02	1,44	1,30	0,15	0,18
Kesadahan	mg/l	500	71,7	80	96,2	104	73,3	82	57,9	65,8	73,3	69,4
Seng	mg/l	15	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Kadmium	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Timbal	mg/l	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50	33	35	27	25	58,5	54	57	52	60	57

Keterangan :

TS = Titik Sampel

PS 1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS 2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

 = Parameter yang melebihi baku mutu Permenkes

Kualitas Fisika Air Tanah Desa Glagaharum

a. Suhu

Pengukuran suhu air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 30°C-34°C. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 suhu air yaitu $\pm 3^\circ\text{C}$ dari suhu udara. Suhu normal dari air 25°C dengan batas suhu air yaitu 22°C-28°C (Rosdiansyah, 2019). Hasil dari pengukuran suhu di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 8** dibawah ini.

Tabel 8. Hasil Ukur Suhu

Titik Pengambilan Sampel	Suhu ($^\circ\text{C}$)		Rata-rata ($^\circ\text{C}$)	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	33	31	32	$\pm 3^\circ\text{C}$ (22°C-28°C)	Tidak sesuai baku mutu
Titik 2	30	30	30		
Titik 3	34	32	33		
Titik 4	31	33	32		
Titik 5	33	32	32,5		

Berdasarkan dengan tabel diatas pengukuran suhu pada semua titik melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Suhu yang tinggi pada titik sampling 1 hingga 5 disebabkan karena pada saat sampel diambil diatas jam 9 pagi sehingga matahari muncul dengan sangat terik. Berdasarkan Asrini dkk (2017), intensitas cahaya matahari adalah salah satu penyebab naiknya suhu perairan. Hasil yang didapatkan rata-rata suhu tinggi terdapat pada titik 3 dan rata-rata suhu rendah terdapat pada titik 2. Rendahnya suhu pada titik 2 disebabkan dengan kedalaman sumur yaitu 3,80 meter. Menurut Sidabutar dkk (2019), kedalaman pada sumur akan mempengaruhi suhu, apabila sumur tersebut memiliki kedalaman yang dangkal maka hal tersebut lebih mudah untuk cahaya matahari masuk ke dalam dasar sumur, sehingga suhu pada air juga tinggi.

Sedangkan pada titik 3 yang merupakan titik yang rata-rata suhunya paling tinggi diantara semua titik pengukuran suhu air tanah di Desa Glagaharum. Sumur pada titik 3 ini terletak di luar rumah. Kondisi sumur yang dibiarkan terbuka tanpa adanya penutup pada bagian atas sumur hal tersebut menyebabkan cahaya matahari dapat masuk secara langsung ke dalam sumur sehingga nilai suhu juga tinggi. Dapat dilihat pada **Gambar 2** terlihat bahwa adanya sinar matahari yang menyorot secara langsung pada sumur. Kedalaman sumur yang dimiliki pada titik 3 sebesar 3,10 meter, diantara semua titik sumur pada titik 3 ini memiliki kedalaman yang paling rendah dibandingkan semua titik. Menurut Sidabutar dkk (2019), sumur yang dangkal akan memudahkan cahaya matahari yang masuk ke dalam dasar sumur, yang menyebabkan suhu air tanah menjadi tinggi.

Selain itu suhu memiliki nilai tinggi juga bisa disebabkan dengan adanya faktor musim, kondisi siang dan malam, tempat air tanah berada serta cuaca (Solossa & Yulfiah, 2020). Sehingga dapat disimpulkan bahwa naiknya suhu pada air tanah salah satunya juga dipengaruhi oleh musim.



Gambar 2. Keadaan Sumur Titik Sampling 3.

b. TDS

Pengukuran TDS air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 567-1750 mg/l. Menurut Permenkes baku mutu untuk TDS yaitu 1000 mg/l. Hasil dari pengukuran TDS di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 9** dibawah ini.

Tabel 9. Hasil Ukur TDS

Titik Pengambilan Sampel	TDS		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	1021	1030	1025.5	1000 mg/l	Tidak sesuai baku mutu
Titik 2	1750	1696	1723		Tidak sesuai baku mutu
Titik 3	567	661	614		Sesuai baku mutu
Titik 4	726	787	756.5		Sesuai baku mutu
Titik 5	1021	1032	1026.5		Tidak sesuai baku mutu

Pada titik sampling 1 dan 5 sumur berdekatan dengan drainase yang merupakan air buangan limbah domestik dari kegiatan masyarakat. Nilai TDS yang tinggi disebabkan dengan limpasan dari tanah, pelapukan batuan serta pengaruh dari limbah industri maupun domestik (Islamiyah, 2022). Pada titik sampling 1 dan 2 di dinding sumur terdapat lumut yang menempel. Kontruksi dari sumur sendiri juga bisa menjadi penyebab nilai TDS tinggi, sumur yang ditumbuhi oleh lumut menyebabkan kelembabapan pada sumur sehingga memicu pertumbuhan bakteri (Sholikhah & Yulianto, 2018). Bakteri adalah salah satu pemicu dari penyebabnya TDS (Kustiyaningsih & Irawanto, 2020).

Pada titik sampling 2 yang merupakan titik sampling dengan nilai TDS paling tinggi. Hal ini terjadi karena pada titik ini dekat tempat cuci piring, sehingga hal inilah memicu dihasilkannya limbah deterjen. TDS terjadi akibat adanya bahan anorganik berupa ion yang seringkali ada pada perairan yaitu deterjen (Sofiah, dkk., 2016). Menurut (Kustiyaningsih & Irawanto, 2020) penggunaan deterjen yang tidak ada takaran dalam pemakaian akan berakibat tingginya nilai TDS pada air.

c. Rasa

Pengukuran rasa air tanah di Desa Glagaharum dilakukan dengan menggunakan indra pengecap atau perasa yang dimiliki oleh manusia sesuai dengan SNI 01 2346-2006. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk rasa yaitu tidak berasa. Hasil dari pengukuran rasa di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 10** dibawah ini.

Tabel 10. Hasil Ukur Rasa

Titik Pengambilan Sampel	Rasa		Baku Mutu	
	PS1	PS2	Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Sesuai baku mutu
Titik 2	Tidak berasa	Tidak berasa		Sesuai baku mutu
Titik 3	Berasa sedikit asin	Berasa sedikit asin		Tidak sesuai baku mutu

Titik Pengambilan Sampel	Rasa		Baku Mutu	
	PS1	PS2	Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 4	Tidak berasa	Tidak berasa		Sesuai baku mutu
Titik 5	Tidak berasa	Tidak berasa		Tidak sesuai baku mutu

Pada titik sampling 3 terasa asin. Pada penelitian (Basri, 2019) rasa asin pada air tanah bukan disebabkan hanya dari laut dikarenakan pada penelitiannya letak sumur yang jauh dari laut air tanahnya juga terasa asin. Hal ini karena rasa asin pada air disebabkan dengan adanya garam yang larut dalam air. Air tanah asin adalah suatu keadaan air yang ada di dalam tanah mengandung mineral berupa NaCl. Faktor terjadinya hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh dari pengendapan mineral pada batuan di dalam tanah (Sulistiani & Priyana, 2022). Intrusi air laut bukan menjadi satu-satunya penyebab air tanah menjadi asin. Air tanah menjadi asin juga bisa disebabkan karena pencemaran limbah domestik dan pertanian (Purnama, 2006). Titik 3 ini berdekatan dengan tempat mencuci piring yang lantai sumur disisi sebelah kanan ada beberapa lantai yang sudah rusak. Penggunaan sabun cuci piring juga menghasilkan adanya NaCl, NaCl pada sabun cuci piring berfungsi sebagai pengental sabun (Arrazi, dkk., 2021). Sehingga pada saat mencuci piring maka limbah dari cuci piring akan meresap ke dalam tanah. Tidak hanya itu ember yang digunakan untuk mengambil air ditaruh di bawah lantai yang digunakan untuk mencuci piring, sehingga hal tersebut menyebabkan terjadinya kontaminasi.

d. Bau

Pengukuran bau air tanah di Desa Glagaharum dilakukan dengan menggunakan indra pengecap atau perasa yang dimiliki oleh manusia sesuai dengan SNI 01 2346-2006. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk bau yaitu tidak berbau. Hasil dari pengukuran rasa di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 11** dibawah ini.

Tabel 11. Hasil Ukur Bau

Titik Pengambilan Sampel	Bau		Baku Mutu	
	PS1	PS2	Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Sesuai baku mutu
Titik 2	Tidak berbau	Tidak berbau		Sesuai baku mutu
Titik 3	Berbau	Berbau		Tidak sesuai baku mutu
Titik 4	Tidak berbau	Tidak berbau		Sesuai baku mutu
Titik 5	Tidak berbau	Tidak berbau		Sesuai baku mutu

Timbulnya bau pada air secara mutlak dapat dipakai sebagai salah satu indikator terjadinya tingkat pencemaran air yang cukup tinggi (Widiyanto, dkk., 2015). air sumur pada titik 3 berbau tidak sedap. Pada titik 3 berbau tidak sedap dikarenakan juga berdekatan dengan tempat mencuci piring. Sebagian lantai sumur disisi sebelah kanan ada beberapa lantai yang sudah rusak sehingga apabila ada rembesan maka akan mudah untuk meresap, sehingga bila mencuci piring air cuci piring akan merembes ke dalam tanah. Faktor adanya bau yang terjadi pada air disebabkan karena adanya mikroorganisme, limbah rumah tangga, industri maupun tempat pengolahan sampah (Hapsari, 2015).

e. Kekeruhan

Pengukuran kekeruhan air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 2,05-4,40 NTU. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk kekeruhan yaitu 25 NTU. Hasil dari pengukuran kekeruhan di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 12** dibawah ini.

Tabel 12. Hasil Ukur Kekeruhan

Titik Pengambilan Sampel	Kekeruhan		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	4,01	4	4,00	25 NTU	Sesuai baku mutu
Titik 2	4,20	4,05	4,12		
Titik 3	2,10	1,70	1,9		
Titik 4	2,05	2,15	2,1		
Titik 5	4,40	4,10	4,25		

Secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Namun pada titik sampling 5 memiliki nilai rata-rata yang tinggi dibandingkan titik sampling lainnya. Tingginya nilai kekeruhan pada titik sampling 5 terjadi karena adanya lumut yang menempel pada dinding sumur bagian dalam. Menurut (Hapsari, 2015) adanya bahan organik dan anorganik (plankton dan mikroorganisme) di dalam air yang larut menyebabkan kekeruhan perairan.

Kualitas Kimia Air Tanah Desa Glagaharum

a. pH

Pengukuran pH air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 7-9. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk pH yaitu 6,5-8,5. Hasil dari pengukuran pH di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 13** dibawah ini.

Tabel 13. Hasil Ukur pH

Titik Pengambilan Sampel	pH		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	7	7	7	6,5-8,5	Sesuai baku mutu
Titik 2	9	9	9		Tidak sesuai baku mutu
Titik 3	9	9	9		Tidak sesuai baku mutu
Titik 4	7	7	7		Sesuai baku mutu
Titik 5	7	8	7,5		Sesuai baku mutu

Pada titik sampling 2 dan titik sampling 3 pengukuran pH melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Skala pH berkisar 1-14 untuk nilai pH 1-7 menunjukkan kondisi air tersebut asam, nilai pH 7

menunjukkan netral serta nilai pH 7-14 menunjukkan air dalam kondisi basa (Fitriyah, 2021). Hasil pengukuran pH pada titik 2 dan titik 3 menunjukkan bahwa air tanah tersebut dalam kategori basa. Sedangkan untuk titik 1, titik 4, titik 5 air tanah masih dalam kategori asam. Nilai pH bisa sampai >7 dikarenakan pada hari sebelum pengambilan sampel terjadi hujan. Menurut (Alfiandy, 2021) pH air hujan >7 dengan kategori basa. Maka dari itu pada titik 2 dan titik 3 tergolong dalam kategori basa. Tidak hanya itu lokasi pada titik 2 dan titik 3 juga berdekatan dengan tempat cuci piring, tempat cuci piring mengandung sabun maupun deterjen yang sifatnya basa dan dapat larut dalam zat organik. Penyebab pH air tanah bersifat basa karena air tanah bereaksi dengan sabun dan deterjen (Putro & Prastiwi, 2019).

b. Besi

Pengukuran besi air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan 0,01 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk besi yaitu 1 mg/l. Hasil dari pengukuran besi di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 14** dibawah ini.

Tabel 14. Hasil Ukur Besi

Titik Pengambilan Sampel	Besi		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0,01	0,01	0,01	1	Sesuai baku mutu
Titik 2	0,01	0,01	0,01		
Titik 3	0,01	0,01	0,01		
Titik 4	0,01	0,01	0,01		
Titik 5	0,01	0,01	0,01		

Secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Namun, adanya sedikit kandungan besi yang ada pada air tanah. Dengan melihat keadaan di lapangan semua sumur tidak ada yang ditutup dengan seng, sehingga tidak adanya kontaminasi yang disebabkan oleh berkaratnya penutup tersebut, tetapi kerekan sumur serta timba sumur yang terbuat dari besi mengalami korosi yang terjadi karena air hujan. Sehingga hal tersebut membuat kandungan besi larut dengan air hujan dan masuk ke dalam air sumur. Jenis batuan dan jenis tanah memengaruhi kadar besi dalam air tanah (Aisyah, 2017).

c. Mangan

Pengukuran mangan air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 0,0231-1,44 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk mangan yaitu 0,5 mg/l. Hasil dari pengukuran mangan di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 15** dibawah ini.

Tabel 15. Hasil Ukur Besi

Titik Pengambilan Sampel	Mangan		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0,79	0,86	0,83	0,5	Tidak sesuai baku mutu
Titik 2	0,04	0,02	0,03		Sesuai baku mutu
Titik 3	0,02	0,02	0,02		Sesuai baku mutu

Titik Pengambilan Sampel	Mangan		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 4	1,44	1,30	1,37		Tidak sesuai baku mutu
Titik 5	0,15	0,18	0,17		Sesuai baku mutu

Pada titik sampling 1 dan titik sampling 4 pengukuran mangan melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Pada titik sampling 1 dekat dengan drainase. Limbah cair dari aktivitas masyarakat juga dibuang secara langsung ke drainase. Keberadaan mangan disebabkan secara alamiah di dalam tanah serta partikel kecil di dalam air. Mangan juga berasal dari kegiatan aktivitas dari masyarakat yang menghasilkan limbah dan dibuang pada air permukaan maupun air tanah (Souisa & Y. Janwarin, 2018).

Pada titik sampling 4 ember yang digunakan masyarakat untuk pengambilan air tanah terdapat kerak. Apabila ember yang meninggalkan kerak hal tersebut menandakan bahwa air tersebut memiliki kandungan mangan yang tinggi (Nevyana, 2019). Menurut Putri et al (2021) ada banyak faktor yang mempengaruhi kualitas sumber air seperti dari sektor geologi dan batuan, adanya limbah domestik serta adanya septic tank yang dekat dengan sumber air.

Konsentrasi mangan yang besar biasanya terdapat dalam perairan dengan kadar O₂nya rendah. Kandungan mangan dalam air tanah juga bisa dikarenakan terdapat kontak dengan lapisan tanah yang mengandung mangan hal inilah yang mempengaruhi air mengandung logam mangan maupun dari peluruhan batuan (Islamiyah, 2022).

d. Seng

Pengukuran seng air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 0,0231-1,44 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk seng yaitu 15 mg/l. Hasil dari pengukuran seng di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 16** dibawah ini.

Tabel 16. Hasil Ukur Seng

Titik Pengambilan Sampel	Seng		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0,04	0,01	0,02	15	Sesuai baku mutu
Titik 2	0,01	0,02	0,01		
Titik 3	0,01	0,01	0,01		
Titik 4	0,01	0,01	0,01		
Titik 5	0,01	0,02	0,01		

Secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Namun, adanya sedikit kandungan seng yang ada pada air tanah. Adanya kandungan seng pada titik ini bisa terjadi dikarenakan adanya pengeroposan yang korosif terhadap kerekan sumur yang telah berkarat yang dapat masuk ke dalam sumur serta larut lalu mengendap sehingga menyebabkan adanya kontaminasi terhadap air tanah. Menurut (Fitriyah, 2021) kandungan seng apabila ada di air akan berbentuk ion sehingga kelarutan seng relatif rendah. Seng juga akan mengalami pengendapan yang menjadikan zat tersebut diserap oleh organisme yang ada pada perairan. Hal inilah yang membuat kandungan seng ini relatif memiliki nilai kecil.

e. Kesadahan

Pengukuran kesadahan air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 57,9-104 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk kesadahan yaitu 500 mg/l. Hasil dari pengukuran kesadahan di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 17** dibawah ini.

Tabel 17. Hasil Ukur Kesadahan

Titik Pengambilan Sampel	Kesadahan		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	71,7	80	75,85	500	Sesuai baku mutu
Titik 2	96,2	104	100,1		
Titik 3	73,3	82	77,65		
Titik 4	57,9	65,8	61,85		
Titik 5	73,3	69,4	71,35		

Secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Namun, adanya sedikit kandungan kesadahan yang ada pada air tanah. Tingkat kesadahan pada kondisi air berbeda-beda. Nilai kesadahan air sangat tinggi karena air melewati lapisan tanah yang mengandung batuan kapur, yang menyebabkan infiltrasi ke lapisan bawah tanah. (Rahmadani, 2021).

f. Kadmium

Pengukuran kadmium air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 0,0144 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk kadmium yaitu 0,005 mg/l. Hasil dari pengukuran kadmium di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 18** dibawah ini.

Tabel 18. Hasil Ukur Kadmium

Titik Pengambilan Sampel	Kadmium		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0,01	0,01	0,01	0,005	Tidak sesuai baku mutu
Titik 2	0,01	0,01	0,01		
Titik 3	0,01	0,01	0,01		
Titik 4	0,01	0,01	0,01		
Titik 5	0,01	0,01	0,01		

Berdasarkan dengan tabel diatas pengukuran kadmium pada semua titik melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Penelitian Fitra (2013) menunjukkan adanya kandungan logam berat kadmium pada tanah yang tercemar oleh lumpur Lapindo sebesar 0,01 hingga 7,00 ppm. Tanah dapat dikatakan tercemar oleh logam berat kadmium apabila kandungannya mencapai >3 ppm. Menurut (Nuraini & Purnomo, 2019) lumpur Lapindo mengandung logam berat salah satunya yaitu kadmium. Kandungan logam kadmium dapat ditemukan di daerah penimbunan sampah, aliran air hujan serta tidak hanya di daerah air buangan. Adanya kandungan logam kadmium pada air tanah di Desa Glagaharum ini berasal dari resapan tanah. Desa Glagaharum merupakan desa yang dekat dengan semburan lumpur Lapindo, sebagian desa ini sudah tenggelam dan sebagiannya lagi masih dihuni oleh warga.

Menurut Ghifari dkk (2022) pada musim hujan kandungan kadmium cenderung lebih kecil hal ini dikarenakan kandungan kadmium yang mengendap di sedimen akan mengalami pengenceran yang disebabkan oleh air hujan. Sedangkan pada musim kemarau nilai kadmium tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai kadmium yang terkandung pada musim hujan sedikit dan musim kemarau banyak, hal ini juga terlihat bahwa pada saat penelitian dilakukan pada saat musim peralihan hujan ke kemarau.

g. Timbal

Pengukuran timbal air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan 0,033 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk besi yaitu 1 mg/l. Hasil dari pengukuran besi di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 19** dibawah ini.

Tabel 19. Hasil Ukur Timbal

Titik Pengambilan Sampel	Timbal		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0,03	0,03	0,03	0,05	Sesuai baku mutu
Titik 2	0,03	0,03	0,03		
Titik 3	0,03	0,03	0,03		
Titik 4	0,03	0,03	0,03		
Titik 5	0,03	0,03	0,03		

Secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Namun, adanya sedikit kandungan timbal yang ada pada air tanah. Adanya kandungan timbal pada air tanah di titik ini juga bisa disebabkan dari aktivitas manusia. Menurut Maddusa dkk (2017) adanya kandungan timbal pada perairan dikarenakan aktivitas manusia seperti pembuangan limbah ke sungai, pengelupasan alat-alat masak seperti panci yang dicuci serta pembuangan baterai. Tetapi pada uji timbal di semua titik pada penelitian ini masih memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan. Persyaratan baku mutu dari timbal dan kadmium berbeda sehingga kesesuaian baku mutunya juga berbeda.

Kualitas Biologi (Total Coliform) Air Tanah Desa Glagaharum

Pengukuran total *coliform* air tanah di Desa Glagaharum pada titik 1 hingga titik 5 menunjukkan kisaran 25-60 CFU/100 ml. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 baku mutu untuk total *coliform* yaitu 50 CFU/100 ml. Hasil dari pengukuran total *coliform* di setiap titik dapat dilihat pada **Tabel 20** dibawah ini.

Tabel 20. Hasil Ukur Total *Coliform*

Titik Pengambilan Sampel	Total <i>Coliform</i>		Rata-rata	Titik Pengambilan Sampel	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	33	35	34	50	Sesuai baku mutu
Titik 2	27	25	26		Sesuai baku mutu
Titik 3	58,5	54	56,25		Tidak sesuai baku mutu
Titik 4	57	52	54,5		Tidak sesuai baku mutu
Titik 5	60	57	58,5		Tidak sesuai baku mutu

Adanya sedikit kandungan total *coliform* dikarenakan lokasi sumur pada titik 3 berdekatan dengan kamar mandi, pada titik 4 berdekatan dengan septic tank dan kandang unggas serta pada titik 5 berdekatan dengan kamar mandi. Total *coliform* dapat bertahan serta berkembang dalam jumlah banyak pada perairan. Sumber dari adanya bakteri ini terjadi dari kotoran manusia maupun hewan (Rahmadani, 2021). Tidak hanya itu pada saat pengambilan timba juga akan berpengaruh

pada tinggi rendahnya nilai total *coliform*, karena apabila dalam pengambilan air tanah tidak menggunakan kerekan timba maka secara tidak langsung timba akan ditaruh sembarangan tempat saat timba tersebut tidak digunakan lagi (Fitriyah, 2021). Jarak sumur dengan septic tank juga harus ada batas minimalnya yaitu 11 meter dari sumber pencemar.

Tingginya total *coliform* pada semua titik disebabkan dengan adanya bakteri. Pada saat musim dengan pola hujan tinggi dapat menyebabkan bakteri terbawa ke perairan, sehingga menyebabkan penurunan kualitas air (Saleh, 2022). Pada penelitian ini dilakukan antara musim penghujan ke kemarau. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tingginya pola curah hujan maka akan semakin banyak bakteri yang terbawa ke dalam perairan.

Kualitas Air Tanah menggunakan Metode Indeks Pencemar

Kemudian hasil kualitas air tanah dihitung dengan menggunakan metode indeks pencemar yang dapat dilihat pada **Tabel 21**.

Tabel 21. Kualitas Air Tanah dengan Metode IP

Titik Lokasi	Kode Sampel	Skor Pij	Rata-rata	Keterangan
1	PS 1	2,22	2,09	Tercemar ringan
	PS 2	1,95		
2	PS 1	1,93	1,92	Tercemar ringan
	PS 2	1,92		
3	PS 1	2,01	1,98	Tercemar ringan
	PS 2	1,95		
4	PS 1	1,98	2,00	Tercemar ringan
	PS 2	2,03		
5	PS 1	1,98	1,96	Tercemar ringan
	PS 2	1,95		

Dari tabel diatas status mutu air dengan metode indeks pencemar di atas, status mutu air tanah di Desa Glagaharum Porong didapatkan hasil dari titik sampling 1 hingga titik sampling 5 termasuk ke dalam kategori tercemar ringan.

Kualitas Air Tanah menggunakan Metode Storet

Setelah dihitung dengan menggunakan metode indeks pencemar dilanjutkan dengan menghitung menggunakan metode Storet yang dapat dilihat pada **Tabel 22**.

Tabel 22. Kualitas Air Tanah dengan Metode Storet

Titik Lokasi	Skor	Kelas	Keterangan
1	-30	C	Tercemar sedang
2	-30	C	Tercemar sedang
3	-40	D	Tercemar berat
4	-40	D	Tercemar berat
5	-35	D	Tercemar berat

Status mutu air tanah di Desa Glagaharum Porong didapatkan hasil dari titik sampling 1 dan 2 termasuk ke dalam kelas C yaitu tercemar sedang. Sedangkan untuk titik sampling 3, 4 dan 5 termasuk ke dalam kelas D yaitu tercemar berat.

Adanya perbedaan pada penilaian setiap parameternya sehingga hal ini menyebabkan skor berpengaruh. Pada metode storet penilaian skor pada parameter biologi lebih tinggi dibandingkan dengan penilaian skor untuk parameter fisika serta parameter kimia. Dari titik sampling 1 hingga titik sampling 5, titik sampling yang memiliki skor nilai pencemar tinggi terdapat pada titik sampling 3 dan titik sampling 4 dengan skor nilai -40 sedangkan untuk titik sampling 5 dengan skor -35. Kemudian titik sampling yang memiliki skor nilai pencemar sedang terdapat pada titik sampling 1 dan 2 dengan skor nilai -30.

Metode storet sedikit maupun banyaknya parameter yang diujikan metode ini cukup peka terhadap indeks kualitas air di berbagai tempat. Tetapi untuk faktor bobot metode storet ini sangat berpengaruh pada karakteristik biologi dibandingkan kimia maupun fisika (Romdania, dkk., 2018).

Perbedaan Status Mutu

Menurut (Yusnitas & Triajie, 2021) adanya perbedaan hasil dari kedua metode tersebut dipengaruhi dengan sensitivitas dari 2 metode. Metode storet memiliki tingkat sensitivitas yang besar terhadap parameter uji yang dianalisis. Metode storet dipengaruhi dengan parameter biologi, jika tidak terdapat parameter biologinya, maka dalam menentukan status mutu air akan berpengaruh. Untuk metode IP jumlah parameter yang diujikan banyak atau sedikit tidak sensitif dikarenakan metode ini yang paling penting adalah menentukan skor indeks di setiap parameternya. Dalam perhitungan IP skor parameter yang paling besar nantinya dipakai pada perhitungan, sehingga nilai tersebut tidak cukup untuk mewakili dari keseluruhan parameter (Aristawidya, dkk., 2020).

IV. KESIMPULAN

Hasil penentuan status mutu air dengan metode indeks pencemar untuk semua titik tergolong tercemar ringan sedangkan dengan menggunakan metode storet untuk titik sampling 1 dan titik sampling 2 dikategorikan tercemar sedang. Kemudian untuk titik sampling 3 hingga titik sampling 5 dikategorikan tercemar berat. Kualitas air tanah pada musim pancaroba hujan ke kemarau sedikit lebih baik dikarenakan masuknya air hujan yang sebelumnya terjadi masih tertinggal sehingga air hujan telah masuk ke dalam akuifer dan mengencerkan konsentrasi pencemar air tanah. Dalam penentuan status mutu air, metode yang paling sensitif terhadap parameter uji yaitu metode storet dikarenakan semakin banyak parameter yang diuji dan melebihi baku mutu maka kualitas air semakin buruk sedangkan metode indeks pencemar sedikit maupun banyak parameter yang diuji dalam perhitungan yang digunakan yaitu skor parameter paling besar sehingga hal ini tidak cukup untuk mewakili hasil status mutu. Namun, metode IP juga memiliki kelebihan yaitu dalam hal menggambarkan status mutu air hanya dengan satu seri data, sehingga dapat menghemat waktu dan biaya yang lebih efisien dikarenakan hasil dari metode storet dipengaruhi oleh parameter biologi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya program Studi Teknik Lingkungan yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asuhadi, S., & Manan, A. (2018). STATUS MUTU AIR PELABUHAN PANGGULUBELO BERDASARKAN INDEKS STORET DAN INDEKS PENCEMARAN WATER. *Jurnal Kelautan Nasional*, 12(2), 109–119. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkn/article/view/6475/pdf>
- Alfiandy, S., Permana, D. S., Nugraha, M. S., & Putri, I. J. A. (2021). Analisis Kimia dan Kualitas Air Hujan di Kota Palu Sebagai Penyebab Terjadinya Hujan Asam. *Jurnal Riset Kimia*, 12(1), 10–18. <http://jrk.fmipa.unand.ac.id/index.php/jrk/article/view/368/303>
- Angelina, S. (2021). PERBANDINGAN ANALISIS KUALITAS AIR TANAH ANTARA METODE INDEKS PENCEMAR DENGAN METODE STORET (STUDI KASUS: PERMUKIMAN DI SEKITAR KAWASAN INDUSTRI BERBEK, KABUPATEN SIDOARJO) [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL Library Repository. <http://digilib.uinsa.ac.id/50730/>

- Aristawidya, M., Hasan, Z., Iskandar, Yustiawati, & Herawati, H. (2020). Status Pencemaran SITU Gunung Putri di Kabupaten Bogor Berdasarkan Metode STORET dan Indeks Pencemaran. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis Di Indonesia*, 27(1), 27–38. <https://limnotek.limnologi.lipi.go.id/index.php/limnotek/article/view/311/218>
- Arrazi, M. M., Nisah, K., & Arfi, F. (2021). KARAKTERISASI SABUN CAIR CUCI PIRING DENGAN VARIASI KONSENTRASI NaCl. *Ar-Raniry Chemistry Journal (AMINA)*, 3(3), 136–140. <https://www.journal.ar-raniry.ac.id/index.php/amina/article/view/2327/1150>
- Asrini, N. K., Adnyana, I. W. S., & Rai, I. N. (2017). STUDI ANALISIS KUALITAS AIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI PAKERISAN PROVINSI BALI. *ECOTROPIC*, 11(2), 101–107. https://www.researchgate.net/publication/323975839_STUDI_ANALISIS_KUALITAS_AIR_DI_DAERAH_ALIRAN_SUNGAI_PAKERISAN_PROVINSI_BALI
- Aisyah, A. N. (2017b). ANALISIS DAN IDENTIFIKASI STATUS MUTU AIR TANAH DI KOTA SINGKAWANG STUDI KASUS KECAMATAN SINGKAWANG UTARA. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1), 1–10. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmtfluntan/article/view/18404>
- Basri, L. (2019). POTRET SARANA AIR BERSIH SUMUR GALI DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS NANIA KOTA AMBON. *GLOBAL HEALTH SCIENCE*, 4(2), 54–58. <http://jurnal.csdforum.com/index.php/GHS/article/view/ghs4203/4203>
- Fitra, A., Rahayu, Y. S., & Winarsih. (2013). Kemampuan Fitoremediasi *Typha latifolia* dalam Menurunkan Kadar Logam Kadmium (Cd) Tanah yang Tercemar Lumpur Lapindo di Porong Sidoarjo. *LenteraBio*, 2(3), 185–189. <https://core.ac.uk/reader/230675200>
- Fitriyah, N. (2021). ANALISIS KUALITAS FISIK, KIMIA, DAN BIOLOGI AIR TANAH DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP) (Studi Kasus Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan) [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL Library Repository. <http://digilib.uinsa.ac.id/50726/>
- Fadhila, D., & Purwanti, I. F. (2022). Kajian Fikoremediasi pada Air Tanah Tercemar Timbal dan Kadmium di Sekitar TPA Wukirsari, Gunungkidul. *JURNAL TEKNIK INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER*, 11(2), 34–40. <http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/85265>
- Ghifari, F., Santoso, A., & Suprijanto, J. (2022). Potensi Risiko Kesehatan Manusia Akibat Konsumsi *Perna viridis* yang Mengandung Kadmium. *Journal of Marine Research*, 11(1), 19–29. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/view/32338/26581>
- Hapsari, D. (2015). Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 7(1), 1–17. <https://journal.uui.ac.id/JSTL/article/view/3488/3081>
- Islamiyah, N. (2022). PERBANDINGAN METODE INDEKS PENCEMAR DENGAN METODE STORET PADA ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI KELURAHAN WARUGUNUNG DITINJAU DARI PARAMETER KIMIA, FISIKA DAN BIOLOGI [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL Library Repository. <http://digilib.uinsa.ac.id/54044/>
- Kustiyaningsih, E., & Irawanto, R. (2020). PENGUKURAN TOTAL DISSOLVED SOLID (TDS) DALAM FITOREMEDIASI DETERJEN DENGAN TUMBUHAN *Sagittaria lancifolia*. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 143–148. <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/view/318/pdf>
- Kabupaten Sidoarjo. (2019). Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 86 Tahun 2019 Tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018-2037. Pemerintah Kabupaten Sidoarjo: Sidoarjo. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/147112/perbup-kab-sidoarjo-no-86-tahun-2019>

- Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2003). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. <http://www.luk.staff.ugm.ac.id/atur/sda/KepmenLH115-2003StatusMutuAir.pdf>
- Marganingrum, D., Roosmini, D., Pradono, & Sabar, A. (2013). Diferensiasi Sumber Pencemar Sungai Menggunakan Pendekatan Metode Indeks Pencemar (IP) (Studi Kasus : Hulu DAS Citarum). *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, 23(1), 37–48. <https://jrisetgeotam.lipi.go.id/index.php/jrisgeotam/article/view/68>
- Maddusa, S. S., Papatungan, M. G., Syarifuddin, A. R., Maambuat, J., & Alla, G. (2017). KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb), MERKURI (Hg), ZINK (Zn) DAN ARSEN (As) PADA IKAN DAN AIR SUNGAI TONDANO, SULAWESI UTARA. *Al-Sihah : Public Health Science Journal*, 9(2), 153–159. <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/Al-Sihah/article/view/3766/3440>
- Nuraini, S., & Purnomo, T. (2019). Kemampuan Cyperus esculentus sebagai Fitoremediator dalam Menurunkan Logam Berat Kadmium (Cd) pada Sedimen Perairan Tercemar Lumpur Lapindo , Sidoarjo. *LenteraBio*, 8(1), 1–5. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/28418>
- Nevyana, F. (2019). REDUKSI KADAR MANGAN (MN) PADA AIR TANAH DI SEKITAR WILAYAH PORONG MENGGUNAKAN (MANGANASE GREENSAND) DALAM KOLOM KONTINYU [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL Library Repository. <http://digilib.uinsa.ac.id/33597/>
- Oktavia, N. (2022). Analisis Kualitas Air Tanah di Desa Sukorejo, Kecamatan Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro ditinjau Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia, dan Biologi [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL Library Repository. <http://digilib.uinsa.ac.id/58157/>
- Pemerintah Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 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 Umum. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/112092/permenkes-no-32-tahun-2017>
- Putro, T., & Prastiwi, A. D. (2019). Aplikasi Plasma Atmosfer pada pH dan TDS Air Limbah Domestik. *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*, 9(2), 149-152. <https://pdp-journal.hangtuah.ac.id/index.php/jurnal/article/view/33>
- Putri, A. Z., Hartono, D. M., & Adityosulindro, S. (2021). Analysis the Relationship Between the Distance of Groundwater Wells to the Septic Tank on Groundwater Quality. *Science Technology & Engineering Conferences*, 39–50. <https://www.dpublication.com/abstract-of-7th-steconf/7-30016/>
- Purnama, S., & Sulaswono, B. (2006). PEMANFAATAN TEKNIK GEOLISTRIK UNTUK MENDETEKSI PERSEBARAN AIRTANAH ASIN PADA AKUIFER BEBAS DI KOTA SURABAYA. *Majalah Geografi Indonesia*, 20(1), 52–66. <https://journal.ugm.ac.id/mgi/article/view/13297>
- Rahmadani, R. W. (2021). Analisis Kualitas Fisik, Kimia, dan Biologi Air Tanah di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL Library Repository. <http://digilib.uinsa.ac.id/50763/>
- Rohman, F. (2021). *KAJIAN KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN PADA PERUMAHAN VILLA MUTIARA CIKARANG 2 BLOK G DESA SUKASEJATI KECAMATAN CIKARANG SELATAN* [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS PELITA BANGSA BEKASI. <https://ecampus.pelitabangsa.ac.id/pb/AmbilLampiran?ref=39280&jurusan=&jenis=Item&usingId=false&download=false&clazz=ais.database.model.file.LampiranLain>
- Romdania, Y., Herison, A., Susilo, G., & Novilyansa, E. (2018). KAJIAN PENGGUNAAN METODE IP, STORET, dan CCME WQI DALAM MENENTUKAN STATUS KUALITAS AIR. *SPATIAL WAHANA KOMUNIKASI DAN INFORMASI GEOGRAFI*, 18(2), 133–141. <http://repository.lppm.unila.ac.id/10398/1/jurnal%20ibu%202018.pdf>

- Rosdiansyah, H. (2019). Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL Library Repository. <http://digilib.uinsa.ac.id/34432/>
- Rukmana, S., & Shofwan, M. (2018). DAMPAK RISIKO SECONDARY HAZARD DI SEKITAR BENCANA LUMPUR LAPINDO TERHADAP PERUBAHAN LINGKUNGAN. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 14(4), 295–306. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/pwk/article/view/20345>
- Sidabutar, E. A., Sartimbul, A., & Handayani, M. (2019). Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut Terhadap Kedalaman Di Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 46–52. <https://jfmr.ub.ac.id/index.php/jfmr/article/view/192>
- Sholikhah, I. & Yulianto. (2018). STUDI KUALITAS MIKROBIOLOGI AIR SUMUR GALI SEBELUM DAN SESUDAH MENGGUNAKAN CHLORINE DIFFUSER DI DESA SELABAYA KECAMATAN KALIMANAH KABUPATEN PURBALINGGA. *Keslingmas*, 38(2), 124–242. <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/keslingmas/article/viewFile/4880/1305>
- Sulistiani, & Priyana, Y. (2022). IDENTIFIKASI JEBAKAN AIRTANAH ASIN MENGGUNAKAN PENDUGAAN GEOLISTRIK DI KECAMATAN WONOSEGORO, KABUPATEN BOYOLALI. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 10(2), 146–154. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPG/article/view/41676>
- Solossa, H. F., & Yulfiah. (2020). PEMETAAN KESADAHAN AIRTANAH DI KABUPATEN BANGKALAN. *Seminar Teknologi Kebumihan Dan Kelautan*, 2(1), 163–170. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2762966>
- Sofiah, V., Chamid, C., & Sriyanti. (2016). Kajian TDS dan DHL Untuk Menentukan Tingkat Pencemaran Air Tanah Dangkal di Sekitar Lokasi TPA Leuwigajah Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat. 2(1), 297–306. <http://repository.unisba.ac.id/handle/123456789/5317>
- SNI. (2008). Standar Nasional Indonesia SNI 6989.58:2008 Air dan air limbah – Bagian 58: Metoda pengambilan contoh air tanah. http://water.lecture.ub.ac.id/files/2012/03/SNI-_metode-sample-air-tanah.pdf
- Souisa, G. V., & Y. Janwarin, L. M. (2018). Kualitas Sumur Gali di Dusun Wahakaim. *Journal of Public Health Research and Development*, 2(4), 612–621. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/23632/11806>
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto, K. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri Dan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Kesmas*, 10(2), 246. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/view/3388>
- Wicaksono, B., Mayasari, D., P, P. S., Iduwin, T., & Yuhanah, T. (2019). Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 2(1), 43–52. <https://www.mendeley.com/catalogue/4e5a5f07-46bc-3c3e-a6a9-688f9abc9f7d/>
- Yusnita, E., & Triajie, H. (2021). PENENTUAN STATUS MUTU AIR DI PERAIRAN ESTUARI KECAMATAN SOCAH KABUPATEN BANGKALAN MENGGUNAKAN METODE STORET DAN METODE INDEKS PENCEMARAN. *Juvenil*, 2(2), 158-165. <https://journal.trunojoyo.ac.id/juvenil/article/view/10777>