

Analisis Perubahan Curah Hujan Terhadap Dosis Bahan Kimia di *Water Treatment Plant* di Pabrik Kelapa Sawit

Yohanes Nopan Bagas*, Nuraeni Dwi Dharmawati, Hermantoro

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
Jl. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55281, Indonesia

*E-mail penulis: npdeterminan@gmail.com

ABSTRAK

Ada kemungkinan bahwa kualitas air berubah selama periode hujan dan tidak hujan, ini dapat berdampak pada jumlah bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan air di *Water Treatment Plant* (WTP). Hal ini sangat penting untuk menjamin bahwa kualitas air bersih yang dihasilkan oleh WTP sesuai dengan standar pH 6,5 - 7,5, *Turbidity* maksimal 5 NTU, dan TDS 30 - 50 ppm. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis variasi curah hujan memengaruhi kualitas air yang masuk ke WTP serta dosis bahan kimia yang digunakan selama proses pengolahan. Selain itu, penelitian ini mengkaji hubungan antara curah hujan dan dosis bahan kimia. Parameter yang diamati pH, *Turbidity*, TDS (*Total Dissolved Solids*) di Pabrik Kelapa Sawit, Kalimantan Tengah dari Agustus hingga September 2022. Parameter kualitas air, pH, *Turbidity*, dan TDS, tidak berubah secara signifikan pada saat hujan dan saat tidak hujan. Perubahan cuaca, khususnya hujan, tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap parameter kualitas air. Curah hujan berpengaruh terhadap penggunaan bahan kimia (PAC, *Soda Ash*, dan *Polymer*) dalam proses pengolahan air di WTP berkorelasi moderat. Ini terjadi meskipun pengaruh hujan pada parameter kualitas air sangat kecil, tetapi dampaknya pada penggunaan bahan kimia dalam pengolahan air sangat besar. Curah hujan berkorelasi kuat terhadap penggunaan bahan kimia PAC dengan nilai korelasi 0,848. Curah hujan berkorelasi sedang terhadap penggunaan bahan kimia *Soda Ash* dengan nilai korelasi 0,546. Curah hujan berkorelasi sedang terhadap penggunaan bahan kimia *Polymer* dengan nilai korelasi 0,546.

Kata Kunci: Kualitas air, Pabrik kelapa sawit, PAC, pH, Polymer, Soda Ash, TDS, *Turbidity*, *Water Treatment Plant*

PENDAHULUAN

Air sangat penting untuk kehidupan di Bumi. Kualitas air sangat berpengaruh untuk kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Instalasi pengolahan air atau WTP adalah cara untuk memastikan kualitas air. WTP adalah fasilitas yang mengubah air baku menjadi air bersih yang siap dikonsumsi. Peran WTP sangat penting karena dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 menetapkan bahwa standar kualitas air minum harus memenuhi persyaratan

fisik, kimia, dan biologis (Salmawati et al., 2023). Faktor seperti curah hujan sangat memengaruhi proses pengolahan air. Jumlah hujan yang tinggi dapat merusak kualitas air baku yang masuk ke *WTP*, yang dapat berdampak pada kualitas air olahan. Kualitas air dipengaruhi oleh curah hujan, termasuk tingkat kekeruhan, kandungan bahan organik, dan kandungan mikroba, menurut beberapa penelitian (Nurjanah, 2018.; Yusal & Hasyim, 2022).

Partikel dan bahan kimia diangkut oleh hujan dari permukaan tanah dan atmosfer. Kualitas air baku yang masuk ke *WTP* biasanya lebih rendah selama musim hujan, karena tingkat kekeruhan, kandungan bahan organik, dan partikel lainnya meningkat. Hal ini memengaruhi bagaimana air diolah dan berapa banyak bahan kimia yang dibutuhkan. Di *WTP*, air diolah dalam beberapa tahap. Ini termasuk koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan disinfeksi. Dalam proses koagulasi dan flokulasi, bahan kimia seperti PAC (polyaluminium chloride) atau alum digunakan untuk membentuk flok, yang kemudian dapat dipisahkan dari air melalui sedimentasi dan filtrasi. Klor digunakan dalam proses disinfeksi untuk membunuh mikroorganisme yang mungkin masih ada dalam air (Raharjo et al., 2013; Wilén et al., 2006).

Dosis bahan kimia yang diperlukan untuk proses pengolahan air meningkat sebagai akibat dari curah hujan yang tinggi, yang meningkatkan biaya operasional *WTP* dan dapat memengaruhi kualitas air olahan. Oleh karena itu, memahami bagaimana curah hujan mempengaruhi dosis bahan kimia di *WTP* sangat penting (Eko et al., 2020). Sebagian besar air bersih yang ada di Indonesia berasal dari sumber permukaan seperti sungai dan danau. Kualitas air permukaan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, termasuk curah hujan (Kulla et al., 2020). Curah hujan yang tinggi, terutama selama musim hujan, dapat meningkatkan kandungan padatan terlarut dan bahan organik di permukaan. Beberapa penelitian telah melihat dampak curah hujan terhadap kualitas air baku, tetapi tidak banyak yang melihat dampaknya terhadap dosis bahan kimia di *WTP*. Ini menciptakan gap penelitian yang harus dipenuhi (Mayudin & Ariesmayana, 2021; Yusal & Hasyim, 2022).

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang dosis bahan kimia di *WTP* yang dipengaruhi oleh curah dengan mempertimbangkan implikasi praktis bagi pembuat kebijakan dan pengelola *WTP*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *Water Treatment Plant* salah satu *Zungai2i* kelapa sawit yang terletak di Desa Bereng Jun, Kecamatan Menuhing, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah. Waktu penelitian dilakukan selama dua bulan, mulai dari 1 Agustus 2022 hingga 30 September 2022.

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pH air, turbidity dan TDS (*Total Dissolved Solid*). Proses penelitian dilakukan sebagai berikut. Pertama, *Zungai2i* mengambil sampel air

pada saat hujan satu minggu sekali setiap hari Senin jam 8.00 WIB di stasiun WTP (Water Treatment Plant). Kemudian, 3ungai3i memasukkan sampel air sebanyak 500 ml ke dalam wadah gelas beker. Lalu, mengukur kualitas air pH, turbidity, TDS pada sampel air dari Raw Water. Selanjutnya, 3ungai3i menghitung penentuan dosis bahan kimia yang digunakan pada sampel air. Peneliti memberi perlakuan dosis bahan kimia pada sampel air sesuai dosis yang telah ditentukan. Setelah itu, 3ungai3i melakukan proses *Jartest* menggunakan Flokulator, melakukan pengamatan beberapa sample air setelah proses koagulan dan flokuasi. Mengukur kualitas air pH, *turbidity*, TDS. Peneliti juga mengambil sampel air 3ungai yang terkontaminasi dengan air hujan dan tidak pada setiap pagi. Lalu mengukur kualitas air pH, *turbidity*, TDS tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Kualitas Raw Water

Data kualitas air *Raw Water* bulan Agustus - September 2022 saat hujan dan tidak hujan data kualitas air pada saat hujan dan tidak hujan dapat dilihat pada tabel 1. dan 2. dibawah ini.

Tabel 1. Data Kualias Air Saat Hujan

Tgl	Kualitas Air Saat Hujan			Keterangan
	pH	TDS (ppm)	Turbidity (NTU)	
1	6.00	14	96	H
3	6.00	14	95	H
4	5.90	14	93	H
5	5.90	14	97	H
9	6.20	28	51	H
12	6.80	28	84	H
13	6.20	14	93	H
15	6.00	14	80	H
17	6.00	14	79	H
18	5.80	14	93	H
20	5.80	14	87	H
21	5.80	14	84	H
22	6.10	14	81	H
23	6.00	14	85	H
24	5.90	14	89	H
25	6.00	14	85	H
26	6.00	14	89	H
27	5.90	14	92	H
28	6.00	14	92	H
29	6.40	28	68	H

Tgl	Kualitas Air Saat Hujan			
	pH	TDS (ppm)	Turbidity (NTU)	Keterangan
30	6.20	14	85	H
31	6.20	28	92	H
3	6.00	14	82	H
5	5.90	14	89	H
6	6.00	14	94	H
7	5.80	14	84	H
8	6.00	14	80	H
9	6.00	14	90	H
11	6.00	14	82	H
13	6.00	14	100	H
14	6.00	14	94	H
16	5.90	14	100	H
18	5.80	14	87	H
19	6.10	14	82	H
20	6.00	14	92	H
22	6.00	14	86	H
23	6.00	14	92	H
26	5.50	14	95	H
28	5.80	14	95	H
29	5.80	14	87	H
30	5.90	14	88	H

Tabel 2. Data kualitas air saat tidak hujan

Tgl	Kualitas air saat tidak hujan			Keterangan
	pH	TDS (ppm)	Turbidity (NTU)	
2	6.00	14	94	TH
7	6.30	14	34	TH
8	6.00	14	33	TH
10	6.80	14	91	TH
11	6.40	14	39	TH
16	6.00	14	67	TH
19	5.90	14	90	TH
1	6.00	14	82	TH
2	6.20	14	93	TH
10	6.00	14	100	TH
12	6.00	14	101	TH
15	5.90	14	97	TH

Tgl	Kualitas air saat tidak hujan			
	pH	TDS	Turbidity	Keterangan
		(ppm)	(NTU)	
17	6.00	14	103	TH
21	6.00	14	48	TH
24	6.00	14	82	TH
27	5.80	14	92	TH

Pada Tabel 1. diperoleh rata - rata untuk pH 6,00, TDS 15 ppm, dan *Turbidity* 88 NTU dengan total 41 hari pada saat hujan. Pada Tabel 2. diperoleh rata - rata untuk pH 6,10, TDS 14 ppm, *Turbidity* 78 NTU dengan total 16 hari pada saat tidak hujan.

2. Data Curah Hujan Bulan Agustus 2022

Tabel 3. Data Curah Hujan Bulan Agustus 2022

Tgl	OMBRO			
	Jumlah (mm)			sd. ini
	Hujan Siang	Hujan Malam	Total	
06.30 wib - 16.00 wib	16.00 wib - 06.30 wib			
01-Aug-22		2.5	2.5	2.5
02-Aug-22				2.5
03-Aug-22		0.8	0.8	3.3
04-Aug-22		9.0	9.0	12.3
05-Aug-22		7.4	7.4	19.7
06-Aug-22				19.7
07-Aug-22				19.7
08-Aug-22				19.7
09-Aug-22		0.3	0.3	20
10-Aug-22				20
11-Aug-22				20
12-Aug-22		4.0	4.0	24
13-Aug-22	5.8		5.8	29.8
14-Aug-22				29.8
15-Aug-22		5.5	5.5	35.3
16-Aug-22				35.3
17-Aug-22		48	48	83.3
18-Aug-22	6.1		6.1	89.4
19-Aug-22				89.4
20-Aug-22	18.4		18.4	107.8
21-Aug-22	12.3		12.3	120.1
22-Aug-22		5.7	5.7	125.8
23-Aug-22		0.9	0.9	126.7

OMBRO					
Tgl	Jumlah (mm)			Total	sd. ini
	Hujan Siang	Hujan Malam			
	06.30 wib - 16.00 wib	16.00 wib - 06.30 wib			
24-Aug-22		12.4		12.4	139.1
25-Aug-22		25.7		25.7	164.8
26-Aug-22		16.8		16.8	181.6
27-Aug-22		8.0		8.0	189.6
28-Aug-22		11.9		11.9	201.5
29-Aug-22		1.5		1.5	203.0
30-Aug-22		39.8		38.8	241.8
31-Aug-22		6.1		6.1	247.9

3. Data Curah Hujan Bulan September 2022

Tabel 4. Data Curah Hujan Pada Bulan September 2022

OMBRO					
Tgl	Jumlah (mm)			Total	sd. ini
	Hujan Siang	Hujan Malam			
	06.30 wib -16.00 wib	16.00 wib - 06.30 wib			
01-Sep-22					
02-Sep-22					
03-Sep-22	7.1	10.8		17.1	17.1
04-Sep-22	12.1	21.0		33.1	50.2
05-Sep-22	3.3	1.4		4.7	54.9
06-Sep-22	0.2			0.2	55.1
07-Sep-22		0.6		0.6	55.7
08-Sep-22	1.5	170.0		171.5	227.2
09-Sep-22	3.9			3.9	231.1
10-Sep-22					231.1
11-Sep-22		1.5		1.5	232.6
12-Sep-22					232.6
13-Sep-22	50.0	3.7		53.7	286.3
14-Sep-22		2.5		2.5	288.8
15-Sep-22					288.8
16-Sep-22		78.9		78.9	367.7
17-Sep-22					367.7
18-Sep-22	7.3	5.5		12.8	380.5
19-Sep-22	4.9			4.9	385.4
20-Sep-22	3.2			3.2	388.6
21-Sep-22					388.6
22-Sep-22		8.3		8.3	396.9

Tgl	OMBRO			
	Jumlah (mm)			sd. ini
	Hujan Siang 06.30 wib -16.00 wib	Hujan Malam 16.00 wib - 06.30 wib	Total	
23-Sep-22	6.8	35.1	41.9	438.8
24-Sep-22				438.8
25-Sep-22				438.8
26-Sep-22		16.7	16.7	455.5
27-Sep-22				455.5
28-Sep-22		49.5	49.5	505.0
29-Sep-22		3.7	3.7	508.7
30-Sep-22		15.5	15.5	524.2

4. Data Pemakaian Bahan Kimia di *External Water Treatment* Bulan Agustus-September 2022 Pada Saat Hujan dan Tidak Hujan

Tabel 5. Pemakaian Bahan Kimia Pada Saat Hujan

Tgl	Bahan Kimia					
	PAC		Soda Ash		Polymer	
	HI (kg)	SHI (kg)	HI (kg)	SHI (kg)	HI (kg)	SHI (kg)
1	70	70	70	70	1,50	1,50
3	70	140	70	140	1,50	3,00
4	70	210	70	210	1,50	4,50
5		210		210		4,50
9	70	280	70	280	1,50	6,00
12	56	336	56	336	1,20	7,20
13	69	405	69	405	1,45	8,65
15	70	475	70	475	1,50	10,15
17	56	531	56	531	1,20	11,35
18	70	601	70	601	1,50	12,85
20	70	671	70	671	1,50	14,35
21	42	713	42	713	0,90	15,25
22	70	783	70	783	1,50	16,75
23	56	839	56	839	1,20	17,95
24	70	909	70	909	1,50	19,45
25	56	965	56	965	1,20	20,65
26	70	1.035	70	1.035	1,50	22,15
27	56	1.091	56	1.091	1,20	23,35
28	70	1.161	70	1.161	1,50	24,85
29	42	1.203	42	1.203	0,90	25,75

Tgl	Bahan Kimia					
	PAC		Soda Ash		Polymer	
	HI (kg)	SHI (kg)	HI (kg)	SHI (kg)	HI (kg)	SHI (kg)
30	70	1.273	70	1.273	1,50	27,25
31	56	1.329	56	1.329	1,20	28,45
3	70	1.399	70	1.399	1,50	29,95
4	28	1.427	28	1.427	0,60	30,55
5	56	1.483	56	1.483	1,20	31,75
6	70	1.553	70	1.553	1,50	33,25
7	42	1.595	42	1.595	0,90	34,15
8	42	1.637	42	1.637	0,90	35,05
9	56	1.693	56	1.693	1,20	36,25
11	42	1.735	42	1.735	0,90	37,15
13	56	1.791	56	1.791	1,20	38,35
14	70	1.861	70	1.861	1,50	39,85
16	56	1.917	56	1.917	1,20	41,05
18	56	1.973	56	1.973	1,20	42,25
19	70	2.043	70	2.043	1,50	43,75
20	56	2.099	56	2.099	1,20	44,95
22	70	2.169	70	2.169	1,50	46,45
23	56	2.225	56	2.225	1,20	47,65
26	56	2.281	56	2.281	1,20	48,85
28	70	2.351	70	2.351	1,50	50,35
29	56	2.407	56	2.407	1,20	51,55
30	70	2.477	70	2.477	1,50	53,05

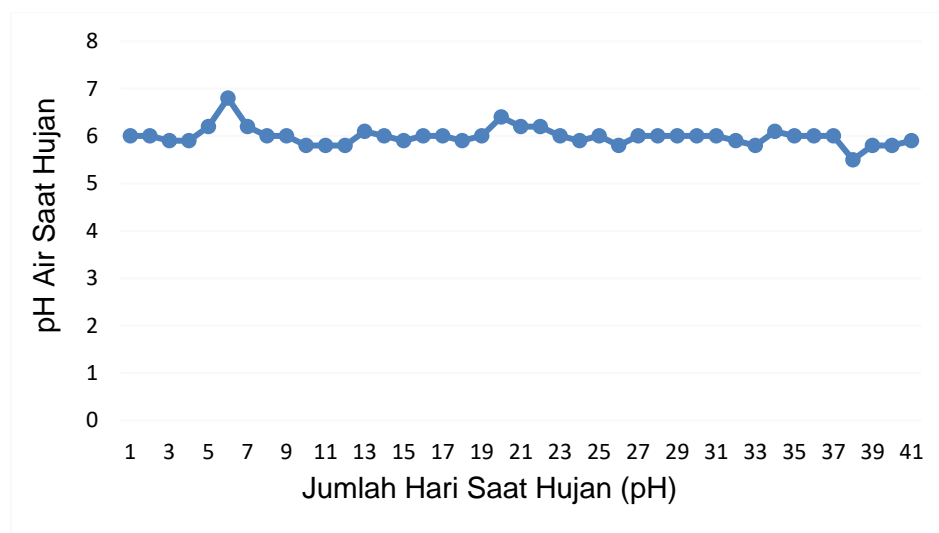
Tabel 6. Pemakaian Bahan Kimia Pada Saat Tidak Hujan

Tgl	Bahan Kimia					
	PAC		Soda Ash		Polymer	
	HI (kg)	SHI (kg)	HI (kg)	SHI (kg)	HI (kg)	SHI (kg)
2	70	70	70	70	1,50	1,50
6		70		70		1,50
7	70	140	70	140	1,50	3,00
8	56	196	56	196	1,20	4,20
10	70	266	70	266	1,50	5,70
11	68	334	68	334	1,45	7,15
14		334		334		7,15
16	70	404	70	404	1,50	8,65

Tgl	Bahan Kimia					
	PAC		Soda Ash		Polymer	
	HI (kg)	SHI (kg)	HI (kg)	SHI (kg)	HI (kg)	SHI (kg)
19	70	474	70	474	1,50	10,15
1	70	70	70	70	1,50	1,50
2	56	126	56	126	1,20	2,70
10	70	196	70	196	1,50	4,20
12	70	266	70	266	1,50	5,70
15	70	336	70	336	1,50	7,20
17	28	364	28	364	0,60	7,80
21	70	434	70	434	1,50	9,30
24	70	504	70	504	1,50	10,80
25		504		504		10,80
27	70	574	70	574	1,50	12,30

5. PH Air Saat Hujan dan Tidak Hujan

Nilai pH air pada hari hujan selama bulan Agustus dan September 2022 disajikan pada grafik (Gambar 2.). Selama hari hujan, pH air berkisar antara 5,5 dan 6,8. Beberapa nilai berada di bawah batas pH yang direkomendasikan WHO untuk air minum (6,5 – 8,5), yang menunjukkan bahwa air mungkin menjadi lebih asam pada hari-hari tertentu selama hujan.



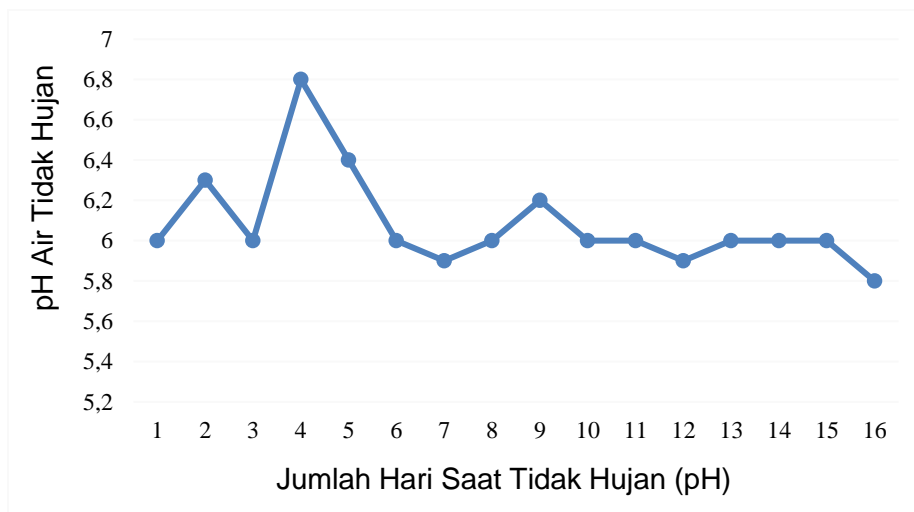
Gambar 1. pH Air Saat Hujan

Sepertinya tidak ada pola yang jelas antara intensitas hujan dan tingkat pH, yang menunjukkan bahwa ada faktor lain yang mungkin mempengaruhi kualitas air. Komposisi tanah dan air di wilayah tersebut, serta kondisi lingkungan lainnya, mungkin perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk

mengetahui faktor lain yang berperan dalam perubahan tingkat pH ini.

Pada bulan September, nilai pH terendah adalah 5,5. Ada kemungkinan bahwa faktor tertentu yang menyebabkan penurunan pH yang drastis ini terjadi pada bulan tersebut. Untuk mengetahui penyebab tepat dari perubahan ini, mungkin diperlukan penelitian tambahan.

Tingkat pH biasanya tetap dalam rentang yang dapat diterima, meskipun ada beberapa fluktuasi. Namun, beberapa nilai di bawah batas WHO menunjukkan betapa pentingnya memantau dan menyesuaikan secara teratur untuk menjaga kualitas air tetap sesuai standar, terutama selama hujan.



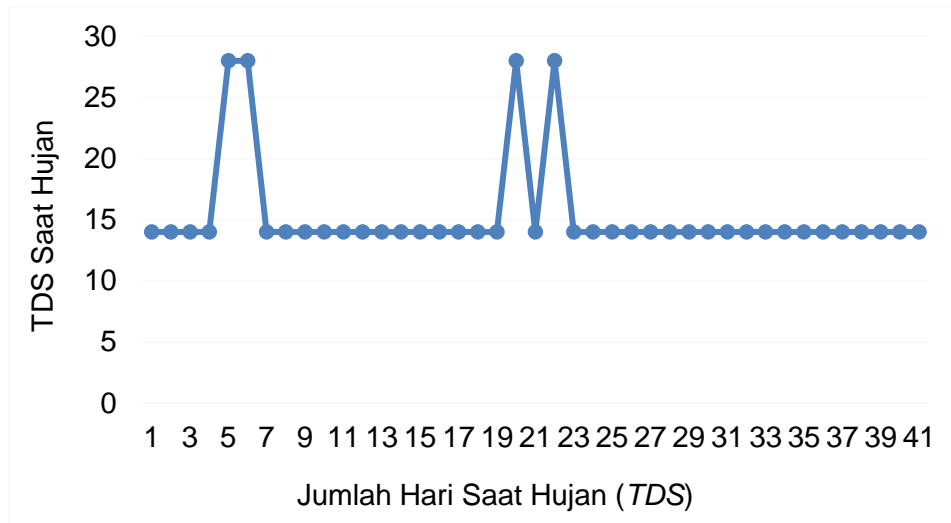
Gambar 2. pH Air Saat Tidak Hujan

Nilai pH air ditampilkan pada grafik (Gambar 3.) pada hari-hari tanpa hujan selama pengamatan. Pada hari-hari tanpa hujan, nilai pH berkisar antara 5,8 dan 6,8, dengan rata-rata 6,1. Nilai-nilai ini berada dalam rentang yang diterima WHO untuk air minum, yaitu 6,5 – 8,5, sehingga menunjukkan bahwa air cenderung netral hingga sedikit basa, yang baik untuk kualitas air. Nilai pH terendah yang dicatat adalah 5,8, dan nilai pH tertinggi adalah 6,8. Dalam data ini, tampaknya hari-hari tanpa hujan cenderung memiliki nilai pH yang sedikit lebih tinggi dibandingkan hari-hari hujan; namun, perbedaan ini menunjukkan bahwa tingkat pH masih berubah meskipun tidak ada hujan. Perubahan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor lain, seperti suhu, waktu dalam sehari, atau aktivitas manusia dan alam. Ini bisa menunjukkan bahwa hujan mungkin memiliki dampak kecil pada penurunan tingkat pH, tetapi ini jelas perlu diteliti lebih lanjut dengan data yang lebih luas.

Meskipun demikian, perlu diingat bahwa fluktuasi ini masih berada di luar batas normal dan tidak menunjukkan perubahan signifikan yang dapat menunjukkan masalah yang signifikan dengan sumber air. Akibatnya, untuk menjaga kualitas air yang baik, pemantauan teratur dan penyesuaian diperlukan.

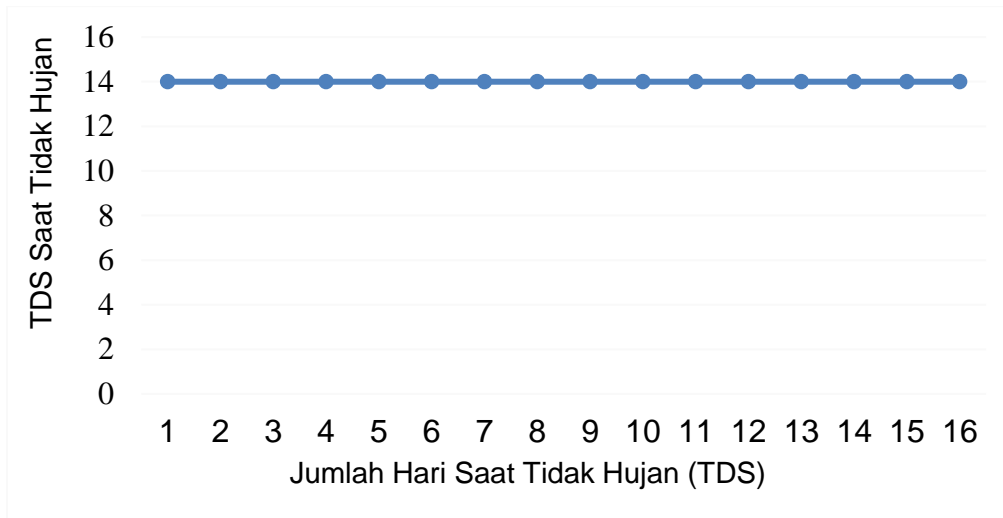
6. TDS Air Saat Hujan dan Tidak Hujan

Data pada Gambar 4. mencakup total solid terlarut (*TDS*) dalam air pada hari hujan dari Agustus hingga September 2022. *TDS* adalah ukuran berat semua partikel padat yang terlarut dalam air, dan dapat mencakup berbagai jenis bahan, seperti garam, mineral, logam, ion, dan senyawa anorganik. Tingkat *TDS* tinggi dalam air dapat menunjukkan bahwa ada polutan.



Gambar 3. *TDS* Air Saat Hujan

Nilai *TDS* berkisar antara 14 dan 28, dengan rata-rata 15. Sebagian besar nilai berada pada 14, dengan beberapa naik menjadi 28 pada beberapa hari berikutnya. Menurut standar WHO, batas aman *TDS* untuk air minum adalah 1000 mg/L. Oleh karena itu, tingkat *TDS* yang lebih tinggi pada beberapa hari hujan mungkin menunjukkan bahwa sumber air memiliki kualitas *TDS* yang baik selama hari-hari hujan. Namun, karena tingkat *TDS* masih jauh di bawah batas aman, ini tidak menunjukkan adanya sedimen atau polutan lain yang dibawa oleh hujan ke dalam sumber air. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemeriksaan komprehensif kualitas air secara teratur.



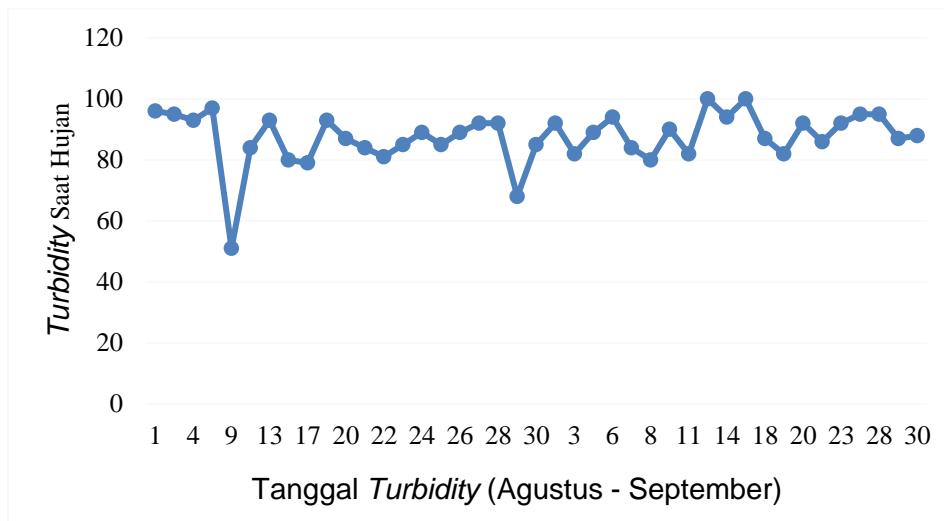
Gambar 4. *TDS* Air Saat Tidak Hujan

Nilai total solid terlarut (*TDS*) dalam air pada hari tanpa hujan selama bulan Agustus dan September 2022 ditunjukkan pada gambar 5. *TDS* adalah ukuran berat semua partikel padat yang terlarut dalam air. Ini dapat mencakup berbagai jenis bahan, seperti ion, senyawa anorganik, logam, mineral, garam, dan sebagainya. Ada kemungkinan bahwa tingkat *TDS* yang tinggi dalam air menunjukkan adanya polutan.

Dalam dataset ini, nilai *TDS* selalu tetap pada 14, dengan nilai rata-rata 14, pada hari tanpa hujan. Nilai ini jauh di bawah batas aman *TDS* 1000 mg/L yang ditetapkan oleh WHO untuk air minum, yang menunjukkan bahwa kualitas air pada hari tanpa hujan memiliki standar yang baik untuk *TDS*. Perbedaan yang cukup mencolok antara hari tanpa hujan dan hari hujan adalah variasi nilai *TDS*.

Sumber air memiliki kualitas yang relatif stabil dalam hal total solid terlarut, seperti yang ditunjukkan oleh nilai *TDS* yang tetap stabil pada hari tanpa hujan. Tapi, *TDS* adalah salah satu dari banyak parameter yang digunakan untuk menilai kualitas air. Air mungkin masih mengandung zat berbahaya seperti bakteri dan bahan kimia berbahaya, meskipun *TDS* nya rendah. Akibatnya, tes kualitas air yang menyeluruh harus dilakukan secara teratur.

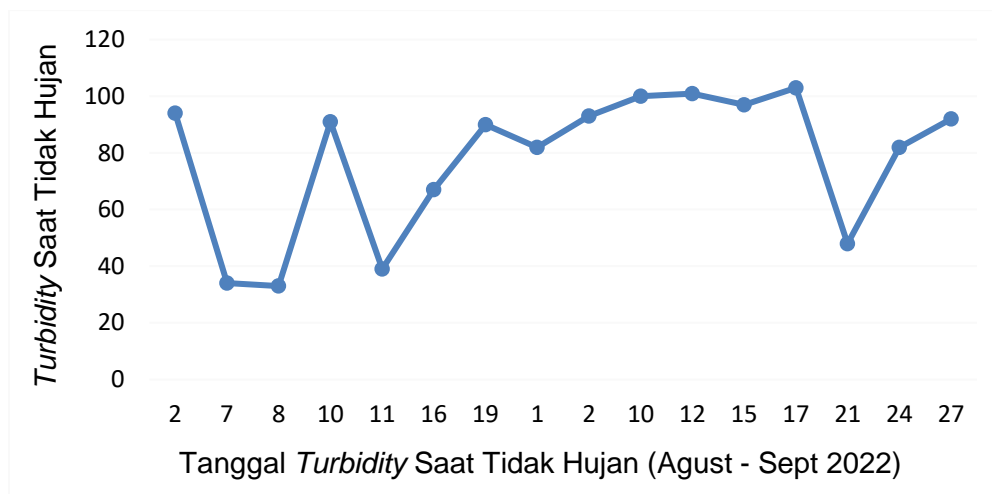
7. Turbidity Air Saat Hujan dan Tidak Hujan



Gambar 5. *Turbidity* Air Saat Hujan

Data seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.6. mencakup nilai turbiditas air pada hari hujan selama bulan Agustus dan September 2022, seperti yang ditampilkan pada gambar 4.6. Turbiditas air adalah tingkat di mana transparansinya berkurang karena partikel tersuspensi. Nilai turbiditas air diukur dalam unit turbiditas nephelometrik (NTU), yang berkisar antara 51 dan 100 NTU. Standar kualitas air minum WHO mengatakan bahwa turbiditas air mentah tidak boleh melebihi 5 NTU. Nilai ini cukup tinggi dan jauh di atas standar WHO, menunjukkan bahwa air mengandung banyak partikel tersuspensi, seperti tanah, alga, dan bakteri. Secara umum, air dengan turbiditas tinggi mungkin menunjukkan erosi atau polusi di daerah hulu dan mungkin memerlukan lebih banyak proses pengolahan sebelum dapat dikonsumsi oleh manusia. Tapi tidak selalu ada hubungan langsung antara turbiditas dan keamanan air. Air yang tampak jernih (turbiditas rendah) mungkin masih mengandung bahan kimia atau mikroorganisme yang berbahaya. Sebaliknya, air dengan turbiditas tinggi mungkin aman untuk dikonsumsi setelah melalui proses pengolahan yang tepat. Oleh karena itu, pengujian kualitas air harus mencakup banyak parameter selain turbiditas.

Nilai turbiditas air pada hari tanpa hujan selama pengamatan disajikan dalam data grafik (gambar 4.6.). Turbiditas air adalah tingkat di mana transparansinya berkurang karena partikel tersuspensi. Unit Turbiditas Nephelometrik (NTU) digunakan untuk mengukur tingkat turbiditas. Nilai turbiditas air saat tidak hujan berkisar antara 33 dan 103 NTU, yang menunjukkan bahwa air sangat kekeruhan karena partikel besar seperti tanah, alga, atau mineral tersuspensi di dalamnya.



Gambar 6. Turbidity Air Saat Tidak Hujan

Menurut Standar Kualitas Air Minum WHO, turbiditas air mentah tidak boleh melebihi 5 NTU. Oleh karena itu, tingkat turbiditas yang diamati pada hari tanpa hujan ini cukup tinggi dan lebih tinggi dari standar yang ditetapkan oleh WHO. Dapat disimpulkan bahwa tingkat turbiditas yang rendah tidak selalu berarti bahwa air memiliki tingkat turbiditas yang rendah. Beberapa titik tertinggi bahkan terjadi pada hari yang tidak ada hujan. Ini dapat disebabkan oleh banyak hal, seperti polusi, erosi tanah, atau aktivitas manusia. Selain itu, tingkat turbiditas yang tinggi mungkin memerlukan pengolahan yang lebih komprehensif sebelum air dapat digunakan untuk konsumsi manusia, seperti proses koagulasi, flokulasi, dan filtrasi. Namun, penting untuk diingat bahwa turbiditas hanyalah satu bagian dari kualitas air, dan tes yang lebih menyeluruh mungkin diperlukan untuk menentukan apakah air itu layak untuk dikonsumsi oleh manusia.

8. Penggunaan Bahan Kimia dan Air di Clarifier Tank Bulan Agustus dan September 2022

Data yang disajikan berikut ini menunjukkan bahwa pada bulan Agustus dan September 2022, tiga bahan kimia utama - PAC (*polyaluminium chloride*), soda ash, dan *polymer* digunakan dalam proses pengolahan air di *Water Treatment Plant* (WTP).

Tabel 7. Penggunaan Bahan Kimia Bulan Agustus 2022

Bahan Kimia	Total Penggunaan (kg)
PAC	1803
Soda Ash	1803
Polymer	38.6

Tabel 8. Penggunaan Bahan Kimia Bulan September 2022

Bahan Kimia	Total Penggunaan (kg)
PAC	1803
Soda Ash	1803
Polymer	38.6

Keterangan :

PAC (*Poly Aluminium Chloride*) : Total PAC (kg) = Σ SHI PAC = 1803 kg, Soda Ash: Total Soda Ash (kg) = Σ SHI Soda Ash = 1803 kg, Polymer: Total Polymer (kg) = Σ SHI Polymer = 38.6 kg Untuk penggunaan air pada bulan Agustus 2022 :

$$\text{Total penggunaan air (M3)} = \Sigma \text{TOTAL} = 55.53 \times 10^3 \text{M3}$$

Dalam *Water Treatment Plant (WTP)*, PAC digunakan untuk menggumpalkan partikel tersuspensi dalam air. Jumlah total penggunaan PAC setiap hari (SHI PAC) selama bulan Agustus 2022 mencapai 1803 kg. Sementara *soda ash*, juga dikenal sebagai soda abu, digunakan dalam *WTP* sebagai agen pH untuk menjaga tingkat keasaman dan kebasaan air tetap pada tingkat yang diinginkan. Dalam bulan yang sama, penggunaan soda abu total mencapai 1803 kg, hampir sama dengan PAC. Bahan lain yaitu, *polymer*, adalah bahan kimia yang digunakan dalam *WTP* untuk membantu proses flokulasi, membantu membentuk gumpalan partikel yang lebih besar yang lebih mudah dipisahkan dari air. Pada bulan Agustus 2022, *polymer* digunakan 38.6 kg. Data-data dalam Tabel 4. 7 ini mencakup penggunaan air pada bulan Agustus 2022, selain bahan kimia. Selama periode tersebut, total air yang digunakan untuk proses *clarifier* adalah 55.53 kali 10.3 m³. Penggunaan air ini dihitung dengan menggunakan *flowmeter* dan dihitung dengan menjumlahkan semua air yang digunakan setiap hari selama bulan tersebut.

Selama bulan Agustus 2022, penggunaan air total oleh *Water Treatment Plant (WTP)* adalah 55,53 kali 103 m³, atau 55,530 m³. Volume ini merupakan total volume air yang diolah oleh *WTP* selama proses pembersihan. Dalam pengolahan air, proses *clarifier* adalah tahap di mana partikel tersuspensi, mikroorganisme, dan polutan lainnya diendapkan atau diflokulasi untuk menghilangkan dari air. Volume air yang telah melewati proses ini menunjukkan jumlah air yang telah melewati proses dan juga menunjukkan kapasitas kerja atau produktivitas *WTP* selama periode waktu tersebut. Ini memungkinkan kita untuk menghitung efisiensi penggunaan bahan kimia per unit volume air dengan mengetahui total volume air yang diolah. Misalnya, angka itu membantu peneliti untuk bisa menghitung berapa kilogram PAC, *soda ash*, dan *polymer* yang digunakan per m³ air.

Sementara untuk bulan September 2022, Tiga bahan kimia utama yang sangat penting untuk

pengolahan air selama bulan September 2022 digambarkan dalam Tabel 8 *Poly Aluminium Chloride*, juga dikenal sebagai PAC, telah sering digunakan sebagai koagulan dalam proses pengolahan air (Ebeling, Jenkins, & Gaudy, 2003). PAC bekerja terutama untuk mengubah partikel kecil dalam air menjadi gumpalan yang lebih besar yang mudah dihilangkan. Menurut data bulan September 2022, PAC digunakan sebanyak 1722 kg. Ini menunjukkan jumlah total PAC yang digunakan dari awal bulan hingga hari ini, seperti yang ditunjukkan dalam kolom SHI. Jumlah ini penting untuk dicatat karena menunjukkan jumlah PAC yang digunakan selama periode waktu tersebut. Istilah dosis mengacu pada jumlah zat tertentu yang diberikan pada suatu waktu tertentu (Atkins, de Paula, & Keeler, 2017). Dalam hal ini, dosis PAC adalah istilah yang mengacu pada jumlah PAC yang dibutuhkan untuk menggumpalkan partikel dalam volume air tertentu.

Dalam pengolahan air, soda ash atau natrium karbonat juga digunakan dalam volume yang sama, 1722 kg, dan selama waktu yang sama untuk menyesuaikan dan menetralkan pH. Oleh karena itu, tingkat keasaman atau kebasaan air, yang sangat penting untuk kinerja pengolahan dan kualitas akhir air, dapat dipengaruhi dengan menyesuaikan dosis soda ash (Vallero, 2008).

Polimer, bahan kimia ketiga yang digunakan dalam pengolahan air, membantu koagulan atau flokulan. Tugas mereka mirip dengan PAC, membantu penggumpalan dan pemisahan partikel. Dibandingkan dengan PAC dan *Soda Ash*, penggunaan *Polymer* mencapai jumlah 36,9 kg pada September 2022.

Penggunaan bahan kimia dalam pengolahan air ini cenderung cukup tinggi untuk PAC dan *Soda Ash*. Penggunaan *Polymer*, di sisi lain, relatif lebih rendah. Dosis yang tepat akan memastikan proses pengolahan berjalan dengan baik dan berdampak langsung pada kualitas air yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengukuran dan kontrol dosis ini sangat penting. Sementara itu, untuk penggunaan air adalah sebagai berikut.

Tabel 9. Penggunaan Air di WTP Bulan September 2022

	SHI (m ³)
Total	89.810

Seperti yang ditampilkan pada Tabel 4. 9, 89.810 m³ air telah diproses oleh *Water Treatment Plant (WTP)* selama bulan September 2022. Volume ini mencakup seluruh air yang telah melalui berbagai proses pengolahan di *WTP*, termasuk proses *clarifier* yang sangat penting.

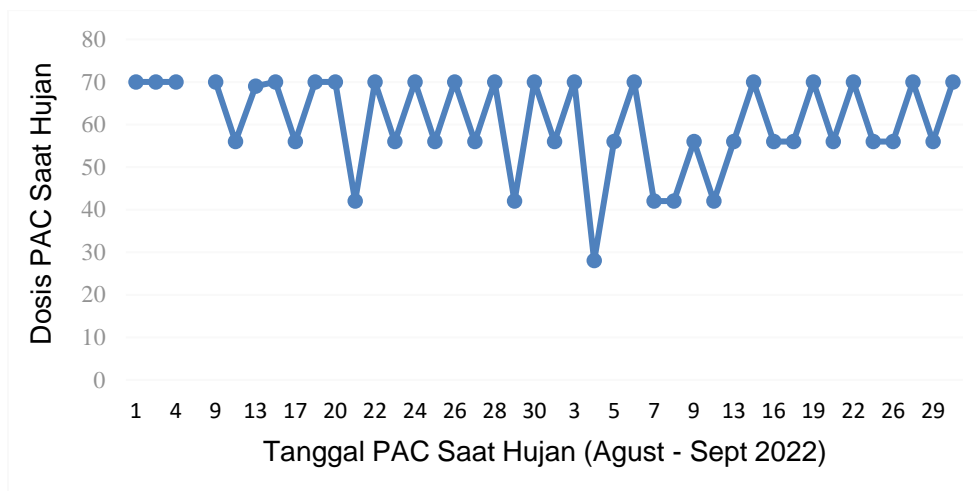
Dalam pengolahan air, *clarifier* adalah tahap di mana partikel tersuspensi, mikroorganisme, dan berbagai polutan lainnya diendapkan atau diflokulasi untuk menghilangkan polutan dari air (Spellman, 2013). Oleh karena itu, volume air yang telah diproses tidak hanya menunjukkan jumlah air yang telah sukses diolah, tetapi juga menunjukkan kapabilitas kerja dan efektivitas *WTP* selama

periode tersebut.

Selain itu, volume air ini sangat penting untuk menghitung efisiensi penggunaan bahan kimia. Dengan mengetahui volume air yang telah diolah secara keseluruhan, kita dapat menghitung dosis bahan kimia per unit volume air. Dosis ini merupakan indikator efisiensi dan efektivitas penggunaan bahan kimia selama proses pengolahan (Tchobanoglous, Burton, & Stensel, 2003).

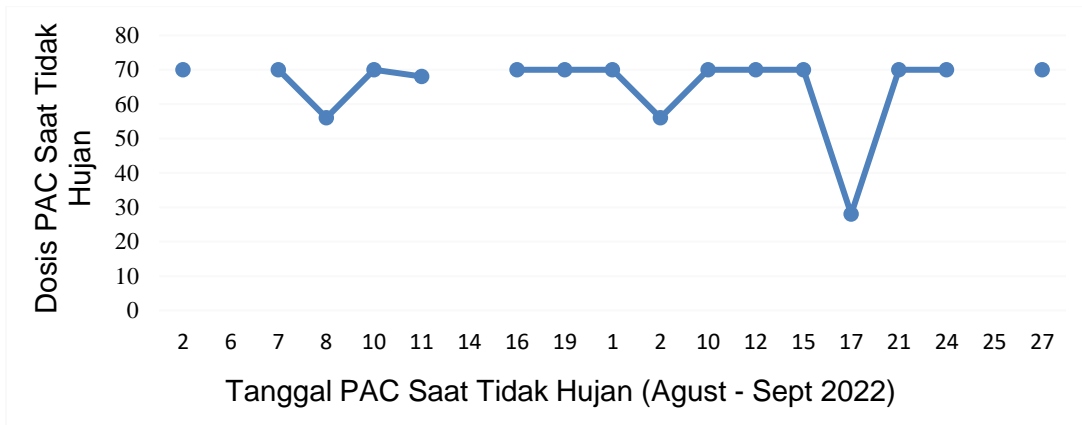
9. Bahan Kimia PAC Saat Hujan dan Tidak Hujan

Data yang disajikan gambar 8 dan gambar 9 mencakup dosis PAC (*polyaluminium chloride*) dalam air selama bulan Agustus dan September 2022, baik saat hujan maupun tidak hujan. PAC adalah jenis koagulan yang sering digunakan dalam pengolahan air untuk menghilangkan zat organik dan partikel tersuspensi.



Gambar 8. PAC Saat Hujan

Dosis PAC berkisar antara 28 dan 70 jika hujan, tetapi jika tidak hujan, variasi tersebut tetap stabil. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PAC dalam pengolahan air tampaknya tidak terkait langsung dengan cuaca; sebaliknya, kualitas air mentah itu sendiri yang dipengaruhi oleh banyak variabel, termasuk tingkat polusi dan turbiditas, yang semuanya dapat berubah.



Gambar 9. PAC Saat Tidak hujan

Ada beberapa hari di mana dosis PAC yang digunakan cukup rendah atau sama sekali tidak dicatat, ini dapat menunjukkan masalah dengan pengendalian proses atau ketersediaan bahan kimia itu sendiri. Ini menunjukkan bahwa pengawasan dan kontrol yang lebih ketat diperlukan selama proses pengolahan air untuk memastikan bahwa air yang dihasilkan konsisten dan memenuhi standar keamanan untuk konsumsi.

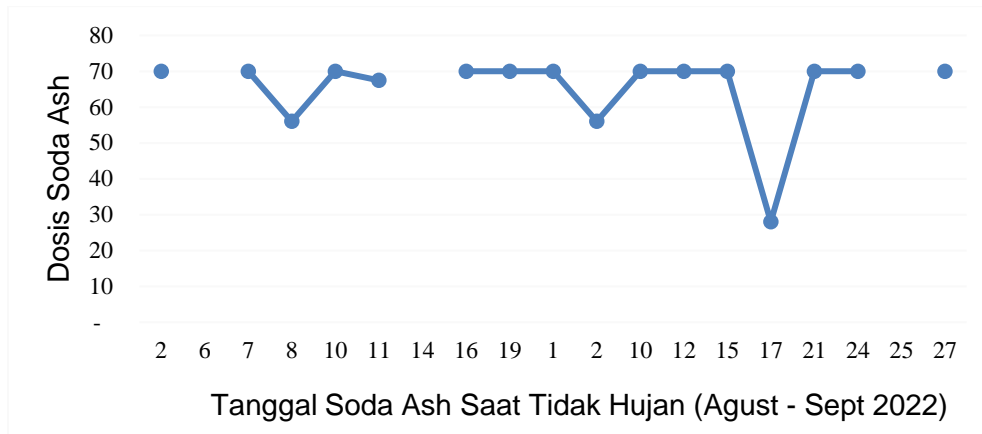
10. Bahan Kimia Soda Ash Saat Hujan dan Tidak Hujan

Data pada yang disajikan mencakup dosis Soda Ash (Natrium Karbonat) yang digunakan dalam pengolahan air selama bulan Agustus dan September 2022, baik saat hujan maupun tidak hujan (gambar 10 dan 11). Soda Ash adalah zat kimia yang membantu mengendapkan partikel dan menetralkan keasaman air.

Dosis Soda Ash berubah dari 28 hingga 70 persen selama periode hujan, tetapi selama periode tanpa hujan, variasi tersebut tetap sama. Ini menunjukkan bahwa penggunaan Soda Ash dalam pengolahan air tampaknya tidak terkait langsung dengan cuaca, tetapi lebih pada kualitas air mentah itu sendiri.



Gambar 10. Soda Ash Pada Saat Hujan

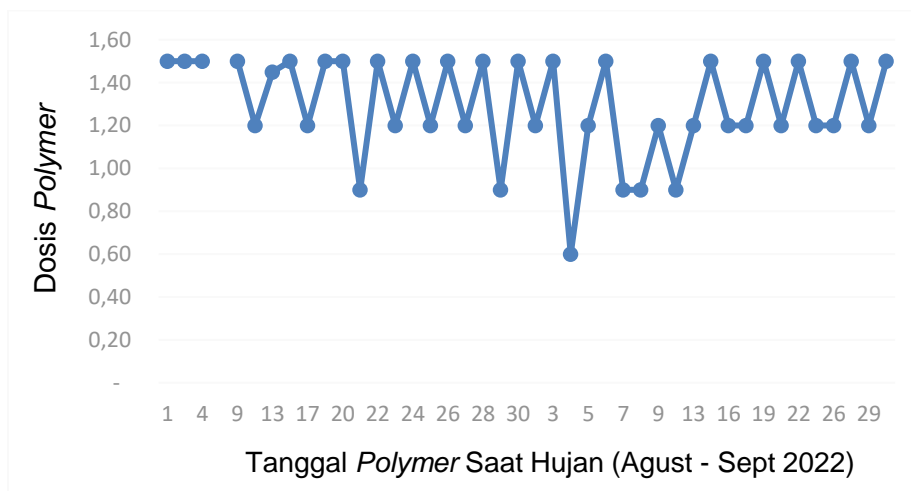


Gambar 11. Soda Ash Pada Saat Tidak Hujan

Namun, perlu diingat bahwa ada beberapa hari di mana dosis Soda Ash cukup rendah atau sama sekali tidak dicatat. Hal ini mungkin menunjukkan masalah dengan bahan kimia itu sendiri atau dengan sistem kontrol. Selain itu, data Soda Ash tidak ada selama beberapa hari, menunjukkan betapa pentingnya pencatatan data yang lebih konsisten. Sangat penting untuk memiliki data yang lengkap dan akurat untuk memastikan kualitas air yang dihasilkan dan untuk membuat keputusan tentang pengolahan air. Dengan data yang lengkap, kita dapat lebih memahami bagaimana cuaca, kualitas air mentah, dan penggunaan bahan kimia dalam proses pengolahan air memengaruhi kualitas air yang aman dan sehat untuk dikonsumsi.

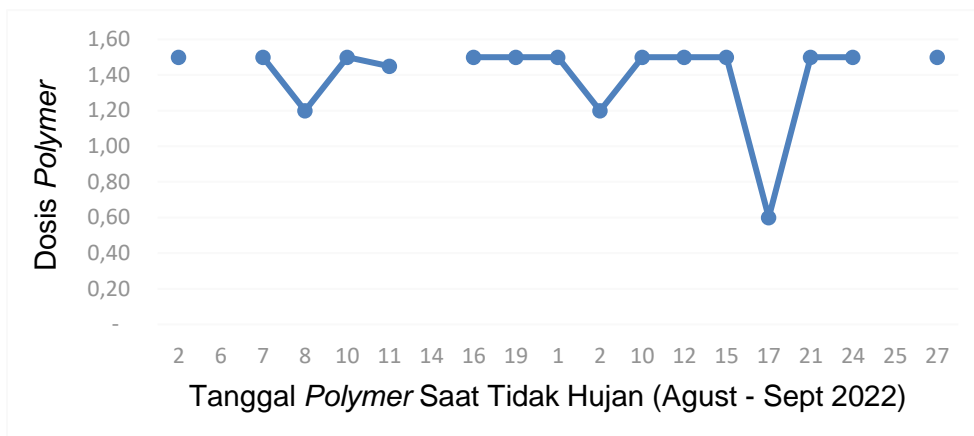
11. Bahan Kimia *Polymer* Saat Hujan dan Tidak Hujan

Data ini menunjukkan penggunaan polimer dalam pengolahan air selama bulan Agustus dan September 2022, baik saat hujan maupun tidak hujan. Polimer adalah bahan kimia yang digunakan dalam proses pengolahan air untuk membantu mengendapkan partikel dan mengklarifikasi air.



Gambar 12. Polymer Saat Hujan

Selama periode hujan, dosis polimer berkisar antara 0,6 dan 1,5. Ini dapat menunjukkan perubahan dalam kualitas air mentah yang memerlukan perawatan khusus, atau bisa juga menunjukkan upaya untuk mengoptimalkan dosis polimer dalam berbagai kondisi. Namun, ada beberapa kali ketika dosis polimer mencapai 0,6, yang cukup rendah dibandingkan dengan dosis rata-rata, yang dapat menunjukkan masalah dengan sistem pengendalian air mentah.



Gambar 13. Polymer Saat Tidak Hujan

Dosis polimer tampaknya lebih konsisten saat tidak hujan, dengan variasi antara 0,6 dan 1,5, tetapi sebagian besar waktu tetap 1,5. Ini mungkin menunjukkan bahwa kualitas air mentah telah stabil selama periode ini atau bahwa pengendalian telah dilakukan dengan lebih baik. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa variasi dalam penggunaan polimer dalam pengolahan air dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti cuaca dan kualitas air mentah. Oleh karena itu, mungkin diperlukan analisis lebih mendalam tentang hubungan antara dosis polimer, kondisi cuaca, dan kualitas air mentah untuk mengoptimalkan penggunaan polimer dan kualitas air yang dihasilkan.

12. Penentuan Dosis Bahan Kimia (*Jartest*)

Jartest adalah suatu metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium untuk menentukan dosis optimal bahan kimia yang digunakan dalam proses koagulasi dan flokulasi dalam pengolahan air (Edzwald, 2011). Proses ini penting dalam pengolahan air, karena melibatkan penyingkiran partikel tersuspensi dan pencemaran lainnya dari air mentah. Adapun hasil perhitungan *jartest* pada penelitian ini ditampilkan pada tabel 10 dan 11 di bawah ini.

Tabel 10. Hasil *Jartest* Agustus 2022

Tanggal	PAC (ppm)	Soda Ash (ppm)	Polymer (ppm)	Turbidity (NTU)	TDS (ppm)	pH
01/08/22	35	40	0.5	0	50	6.9
08/08/22	35	40	0.5	0	50	6.8
15/08/22	35	35	0.5	0	40	6.8

Tanggal	PAC (ppm)	Soda Ash (ppm)	Polymer (ppm)	Turbidity (NTU)	TDS (ppm)	pH
22/08/22	30	35	0.5	0	30	6.7
29/08/22	30	35	0.5	0	30	6.7

Tabel 11. Hasil *Jartest* September 2022

Tanggal	PAC (ppm)	Soda Ash (ppm)	Polymer (ppm)	Turbidity (NTU)	TDS (ppm)	pH
12/09/22	35	35	0.5	0	40	6.6
19/09/22	35	40	0.5	0	40	6.7
30/09/22	40	40	0.5	0	50	6.7

Tiga bahan kimia utama yang digunakan dalam proses *jartest* yang dicantumkan dalam data pada tabel 10 dan 11 adalah *Poly Aluminium Chloride* (PAC), Soda Ash, dan *Polymer*. PAC berfungsi sebagai koagulan dan membantu partikel flokulasi, dan soda ash mengontrol pH. Berdasarkan data dalam kedua tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa dari Agustus hingga September 2022, dosis optimal PAC, Soda Ash, dan *Polymer* akan berbeda. Kualitas air mentah dan kondisi operasional lainnya di *WTP* memengaruhi dosis optimal. Jika turbiditas air mentah atau *Total Dissolved Solids* (TDS) meningkat, mungkin diperlukan dosis PAC yang lebih tinggi untuk mencapai klarifikasi yang ideal.

Menganalisis data *jartest* dan memahami bagaimana dosis bahan kimia berubah seiring waktu dapat membantu peneliti merencanakan operasi *WTP* dan menjaga kualitas air yang dihasilkan. Dalam konteks penelitian ini, data-data ini juga dapat memberikan wawasan tentang bagaimana perubahan iklim dan curah hujan dapat mempengaruhi dosis bahan kimia yang diperlukan.

13. Hasil Uji Koefisien Korelasi

a. Hasil Koefisien Korelasi Pengaruh Curah Hujan Terhadap pH

Tabel 12. Hasil Koefisien Korelasi Pengaruh Curah Hujan Terhadap pH

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.122 ^a	.015	-.003	.21395

a. Predictors: (Constant), Curah Hujan

Analisis korelasi antara curah hujan dan pH air di industri kelapa sawit yang terletak di Desa Bereng Jun, Kecamatan Menuhing, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah, digambarkan dalam Tabel 12. Studi ini dilakukan selama dua bulan, dari 1 Agustus hingga

30 September 2022. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan antara nilai pH air yang diperoleh dari sungai yang kemudian diolah di fasilitas perawatan air perusahaan.

Dalam Tabel 4. 12, R adalah koefisien korelasi antara dua variabel : curah hujan dan pH. Nilai Rnya adalah 0,122, yang, berdasarkan skala yang umum digunakan, menunjukkan hubungan yang lemah antara curah hujan dan pH, dengan 1 menunjukkan hubungan yang sempurna dan 0 menunjukkan tidak ada hubungan sama sekali.

Koefisien determinasi, juga dikenal sebagai *R Square*, adalah ukuran seberapa baik model regresi kita memprediksi nilai-nilai observasi. Nilai *R Square* dalam tabel adalah 0,015, yang menunjukkan bahwa hanya sekitar 1,5% dari variasi pH dapat dijelaskan oleh variasi curah hujan. Ini menunjukkan bahwa model regresi kita tidak efektif dalam menjelaskan variasi pH hanya berdasarkan variasi curah hujan. Bahkan dengan mempertimbangkan jumlah prediktor dan observasi dalam model, *adjusted R square* biasanya sedikit lebih rendah daripada *R square*. Dalam kasus ini, *adjusted R square* adalah - 0,003, yang menunjukkan bahwa model ini tidak baik dalam memprediksi variasi pH.

Standar Error of the Estimate adalah ukuran sejauh mana temuan penelitian ini menyimpang dari model regresi yang sebenarnya. Dalam kasus ini, *Standar Error of the Estimate* adalah 0.21395, yang menunjukkan tingkat ketidakpastian terhadap garis regresi.

Berdasarkan data yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dikatakan bahwa curah hujan memiliki pengaruh yang sangat kecil dan tidak signifikan terhadap pH air yang diolah pabrik kelapa sawit. Ini tidak berarti bahwa dua variabel ini tidak memiliki korelasi satu sama lain dalam situasi atau kondisi lain (Field, A. 2013).

b. Hasil Koefisien Korelasi Pengaruh Curah Hujan Terhadap *Turbidity*

Tabel 13 Hasil Koefisien Korelasi Pengaruh Curah Hujan Terhadap *Turbidity*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.103 ^a	.011	-.007	3.62115

a. Predictors: (Constant), Curah Hujan

Di tempat penelitian, hasil analisis korelasi antara curah hujan dan tingkat kekeruhan atau kemurnian air ditunjukkan dalam Tabel 13. Tujuan dari penelitian ini, yang dilakukan selama dua bulan, dari 1 Agustus hingga 30 September 2022, adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan antara curah hujan dan tingkat kekeruhan air yang berasal dari sungai yang diolah di instalasi pengolahan air perusahaan.

Berdasarkan skala yang biasa digunakan, di mana 1 menunjukkan hubungan yang sempurna dan 0 menunjukkan tidak ada hubungan, koefisien korelasi R pada tabel ini adalah 0,103, yang menunjukkan hubungan yang sangat lemah antara curah hujan dan tingkat kekeruhan air.

Nilai *R Square* adalah 0,011, atau sekitar 1,1%, yang menunjukkan bahwa hanya sekitar 1,1% variasi dalam *turbidity* yang dapat dijelaskan oleh variasi curah hujan. Ini menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan kurang efektif dalam menjelaskan variasi *turbidity* yang didasarkan hanya pada variasi curah hujan. Bahkan setelah mempertimbangkan banyaknya observasi dan prediktor, model ini tidak berhasil memprediksi variasi *turbidity*. Nilai *R Square* yang disesuaikan adalah - 0,007. Sejauh mana pengamatan menyimpang dari model regresi yang sebenarnya diukur dengan standar kesalahan estimasi 3,62115.

Oleh karena itu, berdasarkan data yang digunakan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa curah hujan memiliki pengaruh yang sangat kecil dan tidak signifikan terhadap tingkat kekeruhan air yang diolah di industri kelapa sawit. Ini tidak berarti tidak ada hubungan antara kedua variabel ini dalam kondisi atau situasi lain, seperti yang telah disebutkan sebelumnya (Field, A. 2013).

c. Hasil Koefisien Korelasi Pengaruh Curah Hujan Terhadap TDS (*Total Dissolved Solid*)

Tabel 14. Hasil Koefisien Korelasi Pengaruh Curah Hujan Terhadap *Total Dissolved Solid* (TDS)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.103 ^a	.011	-.007	5.40328

a. Predictors: (Constant), Curah Hujan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi korelasi antara curah hujan dan TDS di industri kelapa sawit. *TDS* dan curah hujan merupakan indikator penting dari kualitas air yang diambil dari sungai dan diproses di instalasi pengolahan air perusahaan. Hasil analisis korelasi ini disajikan dalam Tabel 14. Dalam tabel itu, koefisien korelasi R adalah 0,103, yang menunjukkan hubungan yang sangat lemah antara curah hujan dan *TDS*; skala 1 menunjukkan hubungan yang sempurna, sedangkan skala 0 menunjukkan tidak ada hubungan sama sekali.

Nilai *R Square* adalah 0,011, atau sekitar 1,1%, yang berarti bahwa hanya sekitar 1,1% dari variasi *TDS* yang dapat dijelaskan oleh variasi curah hujan. Ini menunjukkan bahwa

model regresi yang digunakan tidak cukup efektif dalam menjelaskan variasi TDS yang disebabkan oleh curah hujan. Setelah penyesuaian untuk jumlah prediktor dan observasi, model ini tidak efektif dalam memprediksi variasi TDS berdasarkan curah hujan, dengan R Square yang disesuaikan - 0,007. Std. Error of the Estimate adalah 5.40328, yang menunjukkan seberapa jauh nilai yang diprediksi oleh model regresi berbeda dari yang diamati.

Sebagai kesimpulan, berdasarkan data yang digunakan dalam penelitian ini, curah hujan memiliki pengaruh yang sangat kecil dan tidak signifikan terhadap TDS pada air yang diproses oleh perusahaan industri kelapa sawit. Meskipun demikian, penting untuk diingat bahwa hasil ini tidak menunjukkan bahwa kedua variabel ini tidak berkorelasi satu sama lain dalam kondisi atau situasi yang berbeda (Field, A. 2013).

d. Hasil Uji Korelasi Pengaruh Curah Hujan terhadap Bahan Kimia PAC

Hasil penelitian ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara curah hujan dan penggunaan berbagai bahan kimia, seperti *Polymer*, *Soda Ash*, PAC (*Poly Aluminium Chloride*), yang digunakan dalam pengolahan air.

Tabel 15. Uji Korelasi Pengaruh Curah Hujan terhadap Bahan Kimia PAC

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.545 ^a	.297	.285	216.12644

a. Predictors: (Constant), Curah_Hujan

Berdasarkan analisis regresi linier, diketahui bahwa curah hujan berdampak positif terhadap penggunaan bahan kimia ini; dalam penelitian ini, koefisien untuk variabel curah hujan dari setiap model adalah positif, menunjukkan hubungan yang proporsional antara curah hujan dan penggunaan bahan kimia. Untuk PAC, koefisien regresi sebesar 0.848, yang menunjukkan bahwa penggunaan PAC akan meningkat sebesar 0.848 unit dengan setiap peningkatan satu unit dalam curah hujan. Model ini menunjukkan bahwa variabel curah hujan menyumbang sekitar 29.7% dari perbedaan dalam penggunaan PAC, dan nilai R square yang tinggi menunjukkan bahwa model ini cukup baik untuk menjelaskan hubungan antara curah hujan dan penggunaan PAC.

Selain itu, ada hubungan yang signifikan antara penggunaan *Soda Ash* dan curah hujan, koefisien regresi variabel curah hujan dalam model ini adalah 0.848, yang berarti bahwa penggunaan *Soda Ash* akan meningkat sebesar 0.848 unit jika curah hujan meningkat satu unit. Dalam analisis yang sama, *Polymer* juga menunjukkan korelasi yang signifikan dengan curah hujan. Dengan koefisien regresi 0,018, ini menunjukkan bahwa penggunaan *Polymer*

akan meningkat sebesar 0,018 unit jika curah hujan meningkat satu unit.

Meskipun temuan penelitian ini menunjukkan hubungan positif antara curah hujan dan penggunaan bahan kimia ini, model yang digunakan hanya dapat menjelaskan beberapa variasi dalam penggunaan bahan kimia. Variasi yang belum dijelaskan oleh model ini mungkin berasal dari faktor lain yang belum dimasukkan dalam penelitian ini, seperti kualitas air baku, proses pengolahan air, atau variabel lain yang relevan.

Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara curah hujan dan penggunaan bahan kimia dalam pengolahan air. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggalan data lebih lanjut dan penambahan variabel lain ke dalam model analisis. Sebaliknya, penelitian ini telah memberikan bukti penting tentang bagaimana manajemen dan operasi fasilitas pengolahan air dipengaruhi oleh variabel iklim seperti curah hujan.

e. Hasil Uji Korelasi Pengaruh Curah Hujan terhadap Bahan Kimia *Soda Ash*

Tabel 16. Uji Korelasi Pengaruh Curah Hujan terhadap Bahan Kimia *Soda Ash*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.546 ^a	.298	.285	216.02048

a. Predictors: (Constant), Curah_Hujan

Hasil penelitian ini menunjukkan korelasi yang signifikan antara penggunaan *soda ash* dalam pengolahan air dan curah hujan; koefisien korelasi (R) sebesar 0.546 menunjukkan korelasi yang moderat antara kedua variabel.

Nilai *R Square* model ini adalah 0.298, yang berarti bahwa curah hujan bertanggung jawab atas sekitar 29.8% variasi dalam penggunaan *Soda Ash*. Ini berarti bahwa sekitar 70.2% variasi dalam penggunaan *Soda Ash* tidak dijelaskan oleh model ini; variabel seperti kualitas air baku, proses pengolahan air, atau variabel lain yang mungkin mempengaruhi penggunaan *Soda Ash* juga dapat menjadi penyebabnya. Nilai estimasi standar untuk model ini adalah 216.02048, yang memberikan perkiraan lebih akurat tentang sejauh mana model akan memprediksi data baru. Nilai ini juga menunjukkan seberapa besar kemungkinan data aktual berbeda dari garis regresi. Dengan kata lain, ini memberikan cara untuk mengukur variabilitas data.

Temuan ini menunjukkan bahwa curah hujan mempengaruhi penggunaan *soda ash* dalam pengolahan air; namun, ada sumber lain yang mungkin berkontribusi, dan penelitian

lebih lanjut diperlukan.

f. Hasil Uji Korelasi Pengaruh Curah Hujan terhadap Bahan Kimia *Polymer*

Tabel 17. Uji Korelasi Pengaruh Curah Hujan terhadap Bahan Kimia *Polymer*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.546 ^a	.298	.286	4.62367

a. Predictors: (Constant), Curah_Hujan

Hasil penelitian yang ditunjukkan dalam Tabel 17 menunjukkan korelasi yang signifikan antara curah hujan dan penggunaan bahan kimia *Polymer* dalam pengolahan air; koefisien korelasi (R) sebesar 0,546 menunjukkan korelasi moderat antara curah hujan dan penggunaan *Polymer*. Dalam model ini, nilai *R Square* adalah 0.298. Ini menunjukkan bahwa curah hujan dapat menjelaskan sekitar 29.8% variasi dalam penggunaan *Polymer*. Ini berarti bahwa sekitar 70.2% variasi dalam penggunaan *Polymer* tidak dijelaskan oleh model ini; ini dapat disebabkan oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam model ini, seperti kualitas air mentah, proses pengolahan air, atau faktor lain yang mempengaruhi penggunaan *Polymer*.

Adjusted R Square adalah 0.286, yang sedikit lebih rendah dari *R Square*, dan mencoba menyesuaikannya berdasarkan jumlah variabel prediktor yang ada dalam model dan ukuran sampel. Hal ini menghasilkan perkiraan yang lebih akurat tentang kemampuan model untuk memprediksi data baru. Untuk hasil penelitian ini, standar kesalahan estimasi adalah 4.62367. Nilai ini menunjukkan ukuran variabilitas data dan menunjukkan seberapa jauh perbedaan data sebenarnya dari garis regresi. Temuan ini menunjukkan bahwa curah hujan mempengaruhi penggunaan *Polymer* dalam pengolahan air; namun, ada unsur lain yang mungkin berkontribusi dan harus diteliti lebih lanjut.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Parameter kualitas air, pH, *Turbidity*, dan total zat terlarut (*TDS*), tidak berubah secara signifikan pada saat hujan dan saat tidak hujan. Ini menunjukkan bahwa perubahan cuaca, khususnya hujan, tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap parameter kualitas air.
2. Curah hujan berpengaruh terhadap penggunaan bahan kimia (*PAC*, *Soda Ash*, dan *Polymer*) dalam proses pengolahan air di *WTP* berkorelasi moderat. Ini terjadi meskipun pengaruh hujan pada parameter kualitas air sangat kecil, tetapi dampaknya pada penggunaan bahan kimia

dalam pengolahan air sangat besar. Oleh karena itu, curah hujan harus dipertimbangkan dalam perencanaan dan operasional *WTP*, terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan kimia.

3. Curah hujan berkorelasi kuat terhadap penggunaan bahan kimia PAC dengan nilai korelasi 0,848. Curah hujan berkorelasi sedang terhadap penggunaan bahan kimia *Soda Ash* dengan nilai korelasi 0,546. Curah hujan berkorelasi sedang terhadap penggunaan bahan kimia *Polymer* dengan nilai korelasi 0,546.

B. Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami bagaimana perubahan iklim, terutama variasi curah hujan yang ekstrem serta berubah - ubah, dapat mempengaruhi sumber air mentah dan operasi Pengolahan Air Mentah di *WTP*. Meskipun penelitian ini tidak menemukan hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan dosis bahan kimia di *WTP*, curah hujan yang sangat tinggi mungkin memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap dosis bahan kimia yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Eko, P.: Ismianti, N., Wahyu, A., Wibowo, A., Penelitian, L., & Pengabdian Kepada Masyarakat, D. (2020). Otomasi Sistem Pengolahan Air.
- Kulla, O. L. S., Yuliana, E., & Supriyono, E. (2020). Analisis Kualitas Air dan Kualitas Lingkungan untuk Budidaya Ikan di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *PELAGICUS*, 1(3), 135. <https://doi.org/10.15578/plgc.v1i3.9290>.
- Mayudin, I. A., & Ariesmayana, A. (2021). ANALISIS KUALITAS AIR BAKU, PENGOLAHAN, DAN DISTRIBUSI PDAM TIRTA AL-BANTANI KABUPATEN SERANG. *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 4(2), 142-150. <https://doi.org/10.47080/jls.v4i2.1462>.
- Nurjanah, P. (2018). Analisis Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kualitas Air Parameter Mikrobiologi dan Status Mutu Air di Sungai Code, Yogyakarta the Analysis of Rainfall Impact on Water Quality of Microbiological Parameters and Water Quality Status in Code River, Yogyakarta.
- Raharjo, I., Zulkarnain, I., Jurusan, S., Pertanian, T., Lampung, N., & Soekarno Hatta, J. (2013). Pengaruh Curah Hujan terhadap Kualias Air Sungai Way Kuripan sebagai Sumber Air Baku Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Way Rilau Influence of Rainfall on Water Quality River Way Kuripan as Source of Raw Water PDAM Way Rilau (Vol. 5).
- Salmawati, M., Sri, D., Aeni, N., Studi Kimia, P., Kimia, J., Mipa, F., Pattimura, U., Syekh Yusuf Al Makassar Gowa, U., Selatan, S., & Author, C. (2023). Analisis Kualitas Air Minum dalam Kemasan (AMDK) di Desa Gunung Sejuk Kecamatan Sampolowa Buton. *Jurnal Kalwedo Sains*, Maret, 4(1).
- Wilén, B. M., Lumley, D., Mattsson, A., & Mino, T. (2006). Rain event and their effect on effluent quality studied at a full scale activated sludge treatment plant. *Water Science and Technology*, 54(10), 201-208. <https://doi.org/10.2166/wst.2006.721>.
- Yusal, M. S., & Hasyim, A. (2022). Kajian Kualitas Air Berdasarkan Keanekaragaman Meiofauna dan Parameter Fisika-Kimia di Pesisir Losari, Makassar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(1), 45-47.