

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, Mukhlis. 2014. *Isu Lingkungan Hidup (Mewaspada Dampak Kemajuan Teknologi dan Polusi Lingkungan Global yang Mengancam Kehidupan)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Alaerts, G., Santika, SS. 1987. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Asmadi., Suharno. 2012. *Dasar-dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Gosyen Publishing. Yogyakarta.
- Angreni, Defi. 2009. *Efektifitas Tanaman Rumput Tiga Segi (Cyperus Odoratus) dalam Menurunkan Kandungan BOD pada Air Buangan yang Bersumber dari Rumah Tangga (Domestic Wastes Water)*. Diakses pada tanggal 22 Maret 2021.
- Budi, S.S. 2006. *Penurunan Fosfat dengan Penambahan Kapur (Lime), Tawas dan Filtrasi Zeolit pada Limbah Cair (Studi Kasus RS Bethesda Yogyakarta)*, (Online), (http://eprints.undip.ac.id/18012/1/Sudi_Setyo_Budi.pdf:penurunan fosfat, diakses 22-03-21)
- Connell, D.W., Miller G.J. 1984. *Chemistry and Ecotoxicology of Pollution*. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Connell, D.W., Miller, G.J. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. UI Press. Jakarta
- Fatimah Nur. 2019. *Pengaruh Waktu Pengadukan dan Dosis Koagulan Tawas terhadap Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) dan Fosfat pada Limbah Cair Laundry Menggunakan Metode Koagulasi–Flokulasi*. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hammer., M. 1975. *Water and Waste Water Technology*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Kawamura, S. 1991. *Integrated Design of Water Treatment Facilities*. John Wiley & Sons Inc. USA.

- Kurniati, Elly. 2008. Penurunan Konsentrasi Detergent Pada Limbah Industri Laundry Dengan Metode Pengendapan Menggunakan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. 1 No. 1. Hal 2.*
- Manik, K. E. S. 2016. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Djambatan. Jakarta
- Mirwan, A. 2009. *Pemanfaatan Limbah Padat Lumpur PDAM sebagai Tawas Cair untuk Penjernihan Air dari Sungai Barito Kalimantan Selatan*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Inovasi & Aplikasi Teknologi di Industri, Institut Teknologi Nasional, Malang 24 Oktober 2009.
- Santi, S. S. 2009. Penurunan Konsentrasi Surfaktan Pada Limbah Deterjen Dengan Proses Photokatalitik Sinar UV. *Jurnal Teknik Kimia Vol 4 No 1. Hal 12.*
- Sawyer, C.N., Perry. L. M & Gene F.P. 2003. *Chemistry for Environmental Engineering and Science (5th ed)*. McGraw-Hill. Singapore.
- Showell, M.S. 2006. Handbook of Detergents part D; Formulation.
- Simon, S.B., R. Hidayat. 2008. Pengendalian Pencemaran Sumber Air dengan Ekoteknologi (Wetland Buatan). *Jurnal Sumber Daya Air*. 4: 111-124.
- Smulders, E. 2002. *Laundry Deterjents, Wiley-VCH Verlag GmbH*. Weinheim. Germany.
- Notoatmojo, S. 1993. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Soeparman., Soeparmin. 2002. *Pembuangan Tinja dan Limbah Cair: Suatu Pengantar*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Suriawiria, U. 1996. *Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*. Penerbit Alumni. Bandung.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit ANDI. Yogyakarta
- Sutrisno., Ir. C. Totok., Eni, Suciastuti. 2002. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Rineka Cipta. Jakarta.

Wardhana, Wisnu Aria. 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi Offset Yogyakarta. Yogyakarta.

Widyaningsih, Vini. 2011. *Pengolahan Limbah Cair Kantin Yongma Fisip Universitas Indonesia*. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: Fakultas Teknik Lingkungan Universitas Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi



Pengambilan Sampel Limbah PDAM



Pencampuran Limbah PDAM dengan Limbah *Laundry*



Pengadukan Limbah PDAM dengan Limbah *Laundry*



Pencampuran larutan kimia dengan hasil pengadukan Limbah PDAM dan *Laundry* setelah pengadukan



Larutan campuran dipanaskan



Penyaringan larutan campuran dari adsorben menggunakan kertas saring dan vakum



Pengeringan kertas saring menggunakan oven



Penimbangan kertas saring

Lampiran 2. Analisis Perhitungan

Rumus Menghitung kandungan Fosfat

$$\text{Kadar PO}_4 = \frac{\text{fk1} \times \text{bobot selisih}}{\text{bobot abu}} \times 100\%.$$

$$\text{Fk1} = \frac{2 \text{ PO}_4}{\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7}$$

Diketahui:

Berat relatif PO_4 adalah 94,973 dan berat relatif $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ adalah 222,225.

Maka, $\text{Fk1} = 0,853$

Bobot sampel adalah 100 ml = 100 gram

Maka kadar PO_4 Percobaan 1 adalah

$$\begin{aligned} \text{Kadar PO}_4 &= \frac{\text{fk1} \times \text{bobot selisih}}{\text{bobot abu}} \times 100\%. \\ &= \frac{0,853 \times 0,0108}{10} \times 100\%. \\ &= 0.00092124 \end{aligned}$$

Kadar PO_4 dari hasil perhitungan diatas harus diubah kedalam satuan ppm dengan cara dikalikan dengan 10.000 maka didapat hasil akhir adalah 9,2124 ppm.

1) Percobaan Perbandingan Volume 1:1

Percobaan 1

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,1182	0,1290	0,0108	9,2124
2	75	0,1226	0,1320	0,0094	8,0182
3	90	0,116	0,1238	0,0078	6,6534
4	105	0,115	0,1194	0,0044	3,7532
5	120	0,1202	0,1259	0,0057	4,8621

Percobaan 2

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,1104	0,119	0,0086	7,3358
2	75	0,1133	0,1198	0,0065	5,5445
3	90	0,1188	0,1251	0,0063	5,3739
4	105	0,1138	0,1186	0,0048	4,0944
5	120	0,1205	0,1255	0,005	4,265

No	Waktu	Percobaan 1	Percobaan 2	Rata-rata	Fosfat Awal	Selisih Fosfat	Efektivitas (%)
1	60	9,2124	7,3358	8,2741	14,1368	5,8267	41,47119574
2	75	8,0182	5,5445	6,78315	14,1368	7,35545	52,0305161
3	90	6,6534	5,3739	6,01365	14,1368	8,12315	57,46102371
4	105	3,7532	4,0944	3,9238	14,1368	10,213	72,24407221
5	120	4,8621	4,265	4,56355	14,1368	9,57325	67,7186492

2) Percobaan Perbandingan Volume 1:2

Percobaan 1

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,1184	0,1243	0,0059	5,0327
2	75	0,1111	0,117	0,0059	5,0327
3	90	0,1182	0,1218	0,0036	3,0708
4	105	0,1101	0,1125	0,0024	2,0472
5	120	0,1285	0,1327	0,0042	3,5826

Percobaan 2

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,1281	0,1336	0,0055	4,6915
2	75	0,1168	0,1221	0,0053	4,5209
3	90	0,1141	0,1191	0,005	4,265
4	105	0,1204	0,124	0,0036	3,0708
5	120	0,1222	0,126	0,0038	3,2414

No	Waktu	Percobaan 1	Percobaan 2	Rata-rata	Fosfat Awal	Selisih Fosfat	Efektivitas (%)
1	60	5,0327	4,6915	4,81945	14,1368	9,2747	65,60678513
2	75	5,0327	4,5209	4,7768	14,1368	9,36	66,21017486
3	90	3,0708	4,265	3,6679	14,1368	10,4689	74,0542414
4	105	2,0472	3,0708	2,559	14,1368	11,5778	81,89830796
5	120	3,5826	3,2414	3,412	14,1368	10,7248	75,86441062

3) Percobaan Perbandingan Volume 1:3

Percobaan 1

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,1225	0,1257	0,0032	2,7296
2	75	0,121	0,1231	0,0021	1,7913
3	90	0,112	0,1139	0,0019	1,6207
4	105	0,1207	0,1214	0,0007	0,5971
5	120	0,1234	0,1243	0,0009	0,7677

Percobaan 2

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,1274	0,1326	0,0052	4,4356
2	75	0,1231	0,1273	0,0034	2,9002
3	90	0,126	0,1276	0,0016	1,3648
4	105	0,1217	0,123	0,0013	1,1089
5	120	0,1151	0,1172	0,0021	1,7913

No	Waktu	Percobaan 1	Percobaan 2	Rata-rata	Fosfat Awal	Selisih Fosfat	Efektivitas (%)
1	60	2,7296	4,4356	3,5826	14,1368	10,5542	74,65763115
2	75	1,7913	2,9002	2,34575	14,1368	11,79105	83,4067823
3	90	1,6207	1,3648	1,49275	14,1368	12,64405	89,44067964
4	105	0,5971	1,1089	0,853	14,1368	13,2838	93,96610265
5	120	0,7677	1,7913	1,2795	14,1368	12,8573	90,94915398

4) Percobaan Perbandingan Volume 1:4

Percobaan 1

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,1178	0,1201	0,0023	1,9619
2	75	0,1173	0,1195	0,0022	1,8766
3	90	0,1196	0,1202	0,0006	0,5118
4	105	0,1213	0,122	0,0007	0,5971
5	120	0,1231	0,1258	0,0027	2,3031

Percobaan 2

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,122	0,1248	0,0028	2,3884
2	75	0,1271	0,1289	0,0018	1,5354
3	90	0,1158	0,1175	0,0017	1,4501
4	105	0,1204	0,1212	0,0008	0,6824
5	120	0,1134	0,1135	0,0001	0,0853

No	Waktu	Percobaan 1	Percobaan 2	Rata-rata	Fosfat Awal	Selisih Fosfat	Efektivitas (%)
1	60	1,9619	2,3884	2,17515	14,1368	11,96165	84,61356177
2	75	1,8766	1,5354	1,706	14,1368	12,4308	87,93220531
3	90	0,5118	1,4501	0,98095	14,1368	13,15585	93,06101805
4	105	0,5971	0,6824	0,63975	14,1368	13,49705	95,47457699
5	120	2,3031	0,0853	1,1942	14,1368	12,9426	91,55254372

5) Percobaan Perbandingan Volume 1:5

Percobaan 1

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,1161	0,1204	0,0043	3,6679
2	75	0,1159	0,1181	0,0022	1,8766
3	90	0,1156	0,1167	0,0011	0,9383
4	105	0,1171	0,1181	0,001	0,853
5	120	0,1142	0,1155	0,0013	1,1089

Percobaan 2

No	Waktu	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Selisih	Fosfat Akhir (ppm)
1	60	0,122	0,1248	0,0028	2,3884
2	75	0,1271	0,1283	0,0012	1,0236
3	90	0,1158	0,1165	0,0007	0,5971
4	105	0,1204	0,1207	0,0003	0,2559
5	120	0,1134	0,1142	0,0008	0,6824

No	Waktu	Percobaan 1	Percobaan 2	Rata-rata	Fosfat Awal	Selisih Fosfat	Efektivitas (%)
1	60	3,6679	2,3884	3,02815	14,1368	11,10865	78,57966442
2	75	1,8766	1,0236	1,4501	14,1368	12,6867	89,74237451
3	90	0,9383	0,5971	0,7677	14,1368	13,3691	94,56949239
4	105	0,853	0,2559	0,55445	14,1368	13,58235	96,07796673
5	120	1,1089	0,6824	0,89565	14,1368	13,24115	93,66440779

**TUGAS AKHIR
PENGUNAAN SISA TAWAS DARI LIMBAH PDAM GOWA
UNTUK MEREDUKSI KANDUNGAN FOSFAT LIMBAH
LAUNDRY**



**M. YUSUFACH ANANDAPUTERA ZUBAYR MOEIN
D121 15 509**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2022