

**HUBUNGAN VARIASI MODEL PENGADUKAN MENGGUNAKAN TEKANAN AIR
DAN WAKTU PENGENDAPAN TERHADAP KADAR KEKERUHAN DAN
WARNA AIR GAMBUT SUMUR GALI DI DESA KAPUR KUBU RAYA**

Venny Aulia Oktaviani^{1✉}, Zainal Akhmadi², Taufik Anwar³

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak

E-mail: vennyauliaoktaviani10101999@gmail.com

ABSTRACT

Clean water is one of the basic human needs obtained from various sources, depending on local conditions. Water problems that often arise are in groundwater where turbidity levels and color are found with reddish brown physical form. This study aims to determine the effectiveness of reducing turbidity and color levels in dug well peat water using agitation of water pressure and settling time. The method used in this research design is a quasi-experimental (Quast Experiment) with a total of 36 samples with 6 treatments and 4 repetitions. The design of this study used a re-experimental design, namely, pre and post test designs. The statistical test used is the Two Means Difference Test. The results showed that there was a decrease in turbidity and color levels in the peat water of dug wells before and after being treated by stirring using water pressure and settling time. The treated dug well peat water is still above the specified threshold value. In the decrease in turbidity levels before and after processing in peat water from dug wells, the average decrease was in the 90 minute deposition time of 17 NTU in the second treatment with an interval of 10 meters, while the decrease in color levels before and after treatment in peat water from dug wells resulted in The average decrease was found in the 90 minute deposition time of 43 TCU in the second treatment with an interval of 10 meters.

Keywords : Water, Turbidity, Color

ABSTRAK

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang diperoleh dari berbagai sumber, tergantung pada kondisi daerah setempat. Permasalahan air yang sering muncul adalah pada air tanah dimana ditemukan kadar kekeruhan dan warna dengan bentuk fisik coklat kemerahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penurunan kadar kekeruhan dan warna pada air gambut sumur gali menggunakan pengadukan tekanan air dan waktu pengendapan. Metode yang digunakan dalam Desain penelitian ini bersifat eksperimen semu (*Quast Experiment*) dengan jumlah sampel sebanyak 36 sampel dengan 6 kali perlakuan dan 4 kali pengulangan. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen ulang yaitu, *pre and post test desain*. Uji statistik yang digunakan adalah Uji Beda Dua Mean. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar kekeruhan dan warna pada air gambut sumur gali sebelum dan sesudah diolah dengan pengolahan pengadukan menggunakan tekanan air dan waktu pengendapan. Air gambut sumur gali yang diolah masih berada diatas nilai ambang batas yang ditentukan. Pada penurunan kadar kekeruhan sebelum dan sesudah pengolahan pada air gambut sumur gali dengan rata-rata penurunannya terdapat di waktu pengendapan 90 menit sebesar 17 NTU pada perlakuan kedua dengan ukuran selang 10 meter sedangkan penurunan kadar warna sebelum dan sesudah pengolahan pada air gambut sumur gali dengan hasil rata-rata penurunannya terdapat di waktu pengendapan 90 menit sebesar 43 TCU pada perlakuan kedua dengan ukuran selang 10 meter.

Kata kunci : Air, Kekeruhan, Warna

Pendahuluan

Air merupakan sumber alam yang berfungsi penting bagi kehidupan makhluk hidup. Faktanya bahwa 70% permukaan air tertutup oleh air dan manusia pun memiliki sebagian air dalam tubuh. Air juga merupakan kebutuhan pokok kita sehari-hari yang

dipergunakan untuk kegiatan mencuci, mandi, dan lain sebagainya (Asmadi et al., 2011).

Sumber air berasal dari air hujan, air permukaan dan air tanah. Sumber air bersih yang digunakan manusia masih menggunakan air dari sumur gali. Air tanah adalah sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan meresap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air

tanah. Sebelum mencapai lapisan air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan air mengandung zat mineral dalam konsentrasi tertentu. Zat mineral tersebut, yaitu antara lain kalsium, magnesium dan logam berat seperti besi (Chandra, 2007; Mashadi et al., 2018).

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang diperoleh dari berbagai sumber, tergantung pada kondisi daerah setempat. Kondisi sumber air pada setiap daerah berbeda-beda, tergantung pada keadaan alam dan kegiatan manusia yang terdapat di daerah tersebut. Penduduk yang tinggal di daerah dataran rendah dan berawa seperti di Kalimantan Barat menghadapi kesulitan memperoleh air bersih untuk keperluan rumah tangga, terutama air minum. Hal ini karena sumber air di daerah tersebut adalah air gambut yang berdasarkan parameter baku mutu air tidak memenuhi kualitas air bersih.

Daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih, biasanya menggunakan air sumur galian, air sungai yang kadang air yang digunakan tidak memenuhi standar air bersih. Daerah yang bergambut atau rawa biasanya mengandung air berwarna coklat, berkadar asam humus, zat organik, dan besi yang tinggi. Untuk sumur yang dangkal sedangkan sumur yang agak dalam air berwarna jernih dan memiliki kandungan besi dan mangan yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan sistem pengolahan air untuk mengatasi kondisi air gambut agar menjadi air bersih (Dzulhairi, 2015).

Saat ini penduduk di Indonesia yang sudah mendapatkan pelayanan air bersih untuk daerah perkotaan dan pedesaan masih sangat kecil. Permasalahan tentang air bersih yang sering kita jumpai dalam kualitas air tanah dan air sungai yang digunakan di masyarakat kurang memenuhi persyaratan. Air bersih yang seharusnya digunakan harus memperhatikan syarat kesehatan yaitu syarat kuantitas, kualitas dan kontinuitas (Asmadi, Khayan, dan Kasjono, 2011).

Persyaratan air bersih di Indonesia telah diatur sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum.

Berdasarkan data Profil Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat 2014, bahwa akses tingkat perlindungan sarana air bersih yang ada

di Pontianak baru mencapai 41% dari target MGD's sebesar 45% (Saraswati 2015). Data tersebut menunjukkan bahwa sebelum dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber air untuk keperluan sehari-hari, air gambut masih memerlukan pengolahan khusus terlebih dahulu.

Penduduk Kota Pontianak pada umumnya menggunakan air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), sebagian sumber air bersih untuk keperluan sehari-hari. Saat ini, sumber air baku yang digunakan PDAM Kota Pontianak berasal dari sungai kapuas dan sungai landak. Dari segi kuantitas ketersediaan air baku memang sangat berlimpah namun dari segi kualitas sumber air baku Kota Pontianak terancam instruksi air laut pada musim kemarau (Maryani, 2014).

Kebutuhan manusia akan air bersih semakin hari kian meningkat seiring dengan lajunya pertumbuhan penduduk. Sementara itu, air bersih yang tersedia tidak dapat mencukupi segala kebutuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat di setiap tahunnya menjadi penyebab utama ketidakteraturan antar ketersediaan air bersih dengan bertambahnya populasi penduduk. Salah satu daerah yang mengalami permasalahan dengan air bersih adalah Kalimantan Barat, yang merupakan daerah bertanah gambut. Masyarakat kalangan menengah ke bawah biasanya hanya memanfaatkan air hujan untuk keperluan sehari-hari, dan di musim kemarau air hujan akan sulit di dapat, sehingga air gambut menjadi satu satunya sumber air untuk keperluan sehari-hari, sehingga menimbulkan berbagai jenis penyakit seperti diare, penyakit kulit dan lain sebagainya.

Banyak cara yang digunakan masyarakat untuk menurunkan kekeruhan dan warna pada air gambut, salah satu upaya untuk memperbaiki kualitasnya dilakukan dengan menambahkan bahan koagulan, proses koagulasi dan flokulasi akan berjalan dengan optimal bila dilakukan dengan pengadukan cepat dan lambat.

Kekeruhan di dalam air disebabkan oleh adanya zat tersuspensi, seperti lumpur, zat organik, plankton dan zat-zat halus lainnya. Kekeruhan merupakan sifat optis dari suatu larutan, yaitu hamburan dan absorpsi cahaya yang melaluinya. Kekeruhan kadar semua jenis zat tersuspensi tidak dapat dihubungkan secara langsung karena tergantung juga kepada ukuran dan bentuk butiran (Prawirodjo, 2016).

Warna pada air gambut disebabkan karena adanya partikel koloid organik yang merupakan

hasil dekomposisi dari tanaman. Warna air gambut dapat dibedakan menjadi dua, yaitu warna sejati dan warna semu. Warna disebabkan oleh bahan organik yang mudah larut dan beberapa ion logam disebut warna sejati, jika air tersebut mengandung kekeruhan atau adanya bahan tersuspensi, maka warna tersebut dikatakan warna semu (Fitria, Dewi, 2007).

Supaya air gambut bisa dikonsumsi dan memenuhi syarat kesehatan harus dilakukan pengolahan secara tepat guna untuk menurunkan kadar kekeruhan dan warna, berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan kadar kekeruhan yaitu 42,86 NTU, hal itu menunjukkan masih ambang batas standar kekeruhan air ditetapkan antara 5-25 NTU. Selama ini proses pengadukan di masyarakat menggunakan secara manual yaitu mengaduk langsung air yang ada di dalam tangki dengan menggunakan kayu (pengaduk) dengan menggunakan tenaga manusia.

Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan proses pengadukan tersebut dengan menggunakan tekanan air (hidrolika) yang berasal dari pompa, dimana air yang berasal dari pompa dialirkan pada suatu selang yang

berbentuk secara sejajar (selang yang bentuk spiral terjadilah proses pengadukan cepat dan di bak tangki proses pengadukan lambat).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul "Hubungan Variasi Model Pengadukan Menggunakan Tekanan Air dan Waktu Pengendapan Terhadap Kadar Kekeruhan dan Warna Air Gambut Sumur Gali Di Desa Kapur Kubu Raya".

Metode

Desain penelitian ini bersifat eksperimen semu (*Quast Experiment*), yaitu penelitian eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja yang dimana dinamakan kelompok eksperimen tanpa ada kelompok pembanding atau kelompok kontrol dengan menggunakan rancangan *Pre and Post Test Desain* yaitu penelitian eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja yang dipilih secara random dan tidak dilakukan tes kestabilan dan kejelasan keadaan kelompok sebelum diberi perlakuan.

Hasil dan Pembahasan Analisis Univariat

Tabel 1. Hasil pengukuran kadar kekeruhan sebelum dan sesudah pengolahan

Pengulangan ke-	Kontrol perlakuan	Kadar Kekeruhan (NTU)								
		5 Meter			10 Meter			15 Meter		
		Waktu Pengendapan (menit)								
		30	60	90	30	60	90	30	60	90
1	190	150	151	170	42	36	25	70	83	83
2	186	170	162	161	33	21	17	96	64	67
3	171	144	166	168	75	61	74	86	88	96
4	264	161	160	154	79	84	50	135	145	142
Rata-rata	203	156	160	163	57	50	41	97	95	97

Sumber: Hasil Laboratorium, 2021

Rata-rata pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan menggunakan tekanan air dan waktu pengendapan.

Tabel 2. Presentase Efektivitas Penurunan Kekeruhan Pada Air Gambut Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Perlakuan Dengan Selang 5 Meter

Pengulangan ke-	Sebelum perlakuan	% Efektifitas Penurunan Kadar kekeruhan		
		30	60	90
		1	190	21
2	186	8,6	13	13
3	171	15,7	3	17,5
4	264	39	39	41,6
Rata-rata	203	21	19	20

Sumber: Hasil Laboratorium, 2021

Presentase rata-rata efektivitas penurunan kekeruhan dengan ukuran selang 5 meter dalam

pengolahan pengadukan air gambut sumur gali menggunakan dengan waktu 30 menit sebesar 156 NTU yakni 21%, waktu 60 menit sebesar 159 NTU yakni 19 % dan waktu 90 menit sebesar 163 NTU yakni 20%.

Tabel 3. Presentase Efektivitas Penurunan Kekeruhan Pada Air Gambut Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Perlakuan Dengan Selang 10 Meter

Pengulangan ke-	Sebelum perlakuan	% Efektifitas Penurunan Kadar kekeruhan		
		30	60	90
		1	190	78
2	186	82	89	91
3	171	56	64	57
4	264	70	70	81
Rata-rata	203	72	76	79

Sumber: Hasil Laboratorium, 2021

Presentase rata-rata efektivitas penurunan kekeruhan dengan ukuran selang 10 meter dalam pengolahan pengadukan air gambut sumur gali menggunakan dengan waktu 30 menit sebesar 56 NTU yakni 72%, waktu 60 menit sebesar 51 NTU yakni 76% dan waktu 90 sebesar 42 NTU yakni 79%.

Tabel 4. Presentase Efektivitas Penurunan Kekeruhan Pada Air Gambut Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Perlakuan Dengan Selang 15 Meter

Pengulangan ke-	Sebelum perlakuan	% Efektifitas Penurunan Kadar kekeruhan		
		30	60	90
		1	190	63
2	186	48	66	64
3	171	50	48,5	44
4	264	49	45	46

Tabel 5. Hasil pengukuran kadar warna sebelum dan sesudah pengolahan

Pengulangan ke-	Kontrol perlakuan	Kadar Warna (TCU)								
		5 Meter			10 Meter			15 Meter		
		Waktu Pengendapan (menit)								
		30	60	90	30	60	90	30	60	90
1	236	184	176	188	64	64	50	89	95	97
2	216	204	192	194	56	45	43	99	82	86
3	200	172	196	204	81	72	78	106	115	122
4	242	202	196	194	82	86	69	148	165	163
Rata-rata	224	191	190	195	71	67	60	111	114	117

Sumber: Hasil Laboratorium, 2021

Rata-rata pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan menggunakan tekanan air dan waktu pengendapan.

Tabel 6. Presentase Efektivitas Penurunan Warna Pada Air Gambut Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Perlakuan Dengan Selang 5 Meter

Pengulangan ke-	Sebelum perlakuan	% Efektifitas Penurunan Kadar Warna		
		30	60	90
		1	190	22
2	186	5,5	11	10
3	171	14	2	-2
4	264	16,5	19	20
Rata-rata	203	15	14	12

Sumber: Hasil Laboratorium, 2021

Presentase rata-rata efektivitas penurunan warna dengan ukuran selang 5 meter dalam pengolahan pengadukan air gambut sumur gali menggunakan dengan waktu 30 menit sebesar 191 TCU yakni 15%, waktu 60 menit sebesar

Rata-rata	203	53	54	53
-----------	-----	----	----	----

Sumber: Hasil Laboratorium, 2021

Presentase rata-rata efektivitas penurunan kekeruhan dengan ukuran selang 15 meter dalam pengolahan pengadukan air gambut sumur gali menggunakan dengan waktu 30 menit sebesar 97 NTU yakni 53%, waktu 60 menit sebesar 95 NTU yakni 54% dan waktu 90 menit sebesar 97 NTU yakni 53%.

190 TCU yakni 14% dan waktu 90 menit sebesar 195 TCU yakni 12%.

Tabel 7. Efektivitas penurunan warna pada air gambut sumur gali sebelum dan sesudah perlakuan dengan selang 10 meter

Pengulangan ke-	Sebelum perlakuan	% Efektifitas Penurunan Kadar Warna		
		30	60	90
		1	190	73
2	186	74	79	80
3	171	59,5	64	61
4	264	66	64	71
Rata-rata	203	68	70	73

Sumber: Hasil Laboratorium, 2021

Presentase rata-rata efektivitas penurunan warna dengan ukuran selang 10 meter dalam pengolahan pengadukan air gambut sumur gali menggunakan dengan waktu 30 menit sebesar 71 TCU yakni 68%, waktu 60 menit sebesar 71 TCU yakni 70% dan waktu 90 menit sebesar 60 TCU yakni 73%.

Tabel 8. Efektivitas penurunan warna pada air gambut sumur gali sebelum dan sesudah perlakuan dengan selang 15 meter

Pengulangan ke-	Sebelum perlakuan	% Efektifitas Penurunan Kadar Warna		
		30	60	90
1	190	62	60	59
2	186	54	62	61
3	171	47	42,5	39
4	264	39	32	32,6
Rata-rata	203	51	49	48

Sumber: Hasil Laboratorium, 2021

Presentase rata-rata efektivitas penurunan warna dengan ukuran selang 15 meter dalam pengolahan pengadukan air gambut sumur gali menggunakan dengan waktu 30 menit sebesar 111 TCU yakni 51%, waktu 60 menit sebesar 114 TCU yakni 49% dan waktu 90 menit sebesar 117 TCU yakni 48%.

Analisi Bivariat

Tabel 9. Normalitas Data Kekeruhan

Uji Kekeruhan	Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Nilai Probabilitas P	Kesimpulan
Kontrol	0,802	4	0,105	Distribusi normal
5 meter 30 menit	0,968	4	0,831	Distribusi normal
5 meter 60 menit	0,938	4	0,641	Distribusi normal
5 meter 90 menit	0,932	4	0,603	Distribusi normal
10 meter 30 menit	0,856	4	0,245	Distribusi normal
10 meter 60 menit	0,974	4	0,864	Distribusi normal
10 meter 90 menit	0,938	4	0,641	Distribusi normal
15 meter 30 menit	0,936	4	0,628	Distribusi normal
15 meter 60 menit	0,874	4	0,312	Distribusi normal
15 meter 90 menit	0,924	4	0,559	Distribusi normal

Sumber: Analisis SPSS Ver.17, 2021

Diperoleh nilai kontrol $p=0,105$ ($p>\alpha$), 5 meter 30 menit $p=0,831$ ($p>\alpha$), 5 meter 60 menit $p=0,641$ ($p>\alpha$), 5 meter 90 menit $p=0,603$ ($p>\alpha$), 10 meter 30 menit $p=0,245$ ($p>\alpha$), 10 meter 60 menit $p=0,864$ ($p>\alpha$), 10 meter 90

menit $p=0,644$ ($p>\alpha$), 15 meter 30 menit $p=0,628$ ($p>\alpha$), 15 meter 60 menit $p=0,312$ ($p>\alpha$), 15 meter 90 menit $p=0,559$ ($p>\alpha$). Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semua sampel memperoleh distribusi data normal dan pengujian analisis parametrik dapat dilanjutkan ke *Uji Paired Sample T-Test*.

Tabel 10. Paired Sample T-Test Kekeruhan

Variabel	Statistic	
	df	Nilai P
Perbedaan kekeruhan air sebelum dan sesudah perlakuan	35	0,000

Sumber: Analisis SPSS Ver.17, 2021

Berdasarkan tabel diatas, nilai $p=0,000$ dimana ($p<\alpha$) maka kesimpulannya adalah ada perbedaan penurunan yang disignifikan kekeruhan air antar sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Tabel 11. Normalitas Data Warna

Uji Warna	Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Nilai Probabilitas P	Kesimpulan
Kontrol	0,936	4	0,631	Distribusi normal
5 meter 30 menit	0,893	4	0,398	Distribusi normal
5 meter 60 menit	0,763	4	0,051	Distribusi normal
5 meter 90 menit	0,916	4	0,515	Distribusi normal
10 meter 30 menit	0,866	4	0,281	Distribusi normal
10 meter 60 menit	0,991	4	0,962	Distribusi normal
10 meter 90 menit	0,933	4	0,611	Distribusi normal
15 meter 30 menit	0,861	4	0,264	Distribusi normal
15 meter 60 menit	0,914	4	0,505	Distribusi normal
15 meter 90 menit	0,930	4	0,596	Distribusi normal

Sumber: Analisis SPSS Ver.17, 2021

Diperoleh nilai kontrol $p=0,631$ ($p>\alpha$), 5 meter 30 menit $p=0,398$ ($p>\alpha$), 5 meter 60 menit $p=0,051$ ($p>\alpha$), 5 meter 90 menit $p=0,515$ ($p>\alpha$), 10 meter 30 menit $p=0,281$ ($p>\alpha$), 10 meter 60 menit $p=0,962$ ($p>\alpha$), 10 meter 90 menit $p=0,611$ ($p>\alpha$), 15 meter 30 menit $p=0,264$ ($p>\alpha$), 15 meter 60 menit $p=0,505$ ($p>\alpha$), 15 meter 90 menit $p=0,596$ ($p>\alpha$). Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semua sampel memperoleh distribusi data normal dan

pengujian analisis parametrik dapat dilanjutkan ke *Uji Paired Sample T-Test*

Tabel 12. *Paired Sample T-Test* Warna

Variabel	Statistic	
	Df	Nilai P
Perbedaan warna air sebelum dan sesudah perlakuan	35	0,000

Sumber: Analisis SPSS Ver.17, 2021

Berdasarkan tabel diatas, nilai $p=0,000$ dimana ($p<\alpha$) maka kesimpulannya adalah ada perbedaan penurunan yang disignifikan kekeruhan air antar sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian pengadukan menggunakan tekanan air dan waktu pengendapan terhadap kadar kekeruhan dan warna air gambut sumur gali dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Mendesain alat yang digunakan dalam penelitian yaitu, desain alat pengolahan menggunakan drum yang didalamnya dilingkari selang yang berukuran 5meter, 10meter dan 15meter dengan waktu pengendapan 30 menit, 60 menit dan 90 menit.

Penurunan kadar kekeruhan sebelum dan sesudah pengolahan yang paling baik dalam penelitian ini adalah pada selang 10meter dengan waktu 90 menit, sedangkan penurunan kadar warna sebelum dan sesudah pengolahan yang paling baik dalam penelitian ini juga pada selang 10meter dengan waktu 90 menit.

Ada pengaruh waktu pengendapan dalam menurunkan kadar kekeruhan dan warna pada air gambut sumur gali dimana waktu pengendapan 90 menit dapat menurunkan kadar kekeruhan dan warna.

Efektifitas kadar kekeruhan yang paling baik adalah 91% sedangkan efektifitas kadar warna yang paling baik adalah 80%.

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan Uji Beda Dua Mean, didapatkan hasil hitung nilai p sebesar 0,000 dimana $p<a$ maka kesimpulannya adalah ada perbedaan penurunan yang signifikan antara kadar kekeruhan dan kadar warna pada pengolahan menggunakan tekanan air dan waktu pengendapan.

Daftar Pustaka

- Asmadi, ST, M. S., Khayan, SKM, M. K., & Heru Subaris Kasjono, SKM, M. K. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum. Yogyakarta, Gosityen Publ.*
- Chandra, budiman. 2007. *Pengantar kesehatan lingkungan*. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC
- Dzulkhairi, H. (2015). *Teknologi Pengolahan Air Gambut Sederhana*. December, 337–386.
- Fitria, Dewi, S. N. 200. (2007). Penurunan Warna dan Kandungan Zat Organik Air Gambut dengan Cara Two Stage Coagulation. *Jurnal Teknik Lingkungan ITB*, (hal 17-26).
- PERMENKES RI No. 32. (2017). *STANDAR BAKU MUTU KESEHATAN LINGKUNGAN DAN PERSYARATAN KESEHATAN AIR UNTUK KEPERLUAN HIGIENE SANITASI, KOLAM RENANG, SOLUS PER AQUA, DAN PEMANDIAN UMUM*.
- Saraswati, Ade Mayang. 2015. *“Efektifitas Spray Aerator Dengan Kapur Tohor Dan Slow Sand Filter Dengan Pasir Zeolit Dalam Menurunkan Kandungan Kekeruhan Dan Kandungan Zat Besi (Fe) Studi Pada Air Sumur Di Gang Melati Pal V Pontianak Barat.” Jurnal Penelitian*.