

PENGARUH SODA ASH DAN MEDIA FILTER SINTETIS TERHADAP KEKERUHAN DAN pH AIR

EFFECT OF SODA ASH AND SYNTHETIC FILTER MEDIA ON TURBIDITY AND pH OF WATER

Ismi Ridha¹, Abdul Khair^{2*}, Munawar Raharja³, Noraida⁴

^{1,2,3,4}Jurusian Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin

Jl. H. Mistar Cokrokusumo, Sungai Besar, Kota Banjar Baru,

*Authors Correspondence : ulunkhair2@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received: Sept 2023

Accepted: Oct 2023

Published Online :

Dec 2023

Keywords:

Turbidity; pH;
Synthetic Filter
Media; Soda Ash

ABSTRACT

People in Barito Kuala Regency still use river water for their daily needs. The turbidity value of the river water is 90 NTU and the pH is 3.1 which does not meet the maximum allowable levels for turbidity of less than or equal to 3 NTU and pH between 6.5 and 8.5. Water treatment methods are very diverse, including neutralization and filtration. Filtration media is a filter that can function to reduce the level of water turbidity. The purpose of the study was to determine the effect of the addition of soda ash and filtration using synthetic filter media on turbidity and pH of Anjir Pasar river water. This type of research is an experiment with pretest-posttest design with control group. Variations of synthetic filter media used are without filter media, cartridge foam, cloth, cotton, and a combination of filter media types. Turbidity before treatment was 42 NTU with a pH of 3.8. After neutralization using 10 grams of soda ash, the pH of the river water became 7.5. Meanwhile, the turbidity decreased to 36.55 NTU, 18.26 NTU, 3.89 NTU, 10.75 NTU, and 7.9 NTU after filtration with a media thickness of 60 cm with a turbidity reduction percentage of 13%, 57%, 91%, 74%, and 84%. The results of statistical analysis showed that there were differences in each type of synthetic filter media on the decrease in turbidity level and there were no differences in each type of synthetic filter media on the pH quality of Anjir Pasar river water.

Kata kunci:
Kekeruhan; pH;
Media Filter
Sintetis; Soda
Ash

ABSTRAK

Masyarakat di Kabupaten Barito Kuala masih menggunakan air sungai untuk keperluan sehari-hari. Nilai kekeruhan air sungainya sebesar 90 NTU dan pH sebesar 3,1 yang belum memenuhi kadar maksimum yang diperbolehkan untuk kekeruhan sebesar kurang dari atau sama dengan 3 NTU dan pH antara 6,5 sampai 8,5. Cara pengolahan air sangat beragam, diantaranya netralisasi dan filtrasi.. Media filtrasi merupakan saringan yang dapat berfungsi menurunkan tingkat kekeruhan air. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh akibat penambahan soda ash dan penggunaan media filter sintetis pada pH dan kekeruhan air sungai Anjir Pasar. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan pretest-posttest with control group. Variasi media filter sintetis yang digunakan yaitu tanpa media filter, busa catridge, kain, kapas, dan kombinasi jenis media filter. Kekeruhan sebelum perlakuan sebesar 42 NTU dengan pH sebesar 3,8. Setelah dilakukan netralisasi menggunakan 10 gram soda ash, pH air sungai menjadi 7,5. Sedangkan kekeruhan mengalami penurunan menjadi 36,55 NTU, 18,26 NTU, 3,89 NTU, 10,75 NTU, dan 7,9 NTU setelah dilakukan filtrasi dengan ketebalan media 60 cm dengan persentase penurunan kekeruhan sebesar 13%, 57%, 91%, 74%, dan 84%. Hasil analisis statistik menunjukkan ada perbedaan tiap jenis media filter sintetis terhadap penurunan tingkat kekeruhan dan tidak ada perbedaan tiap jenis media filter sintetis terhadap kualitas pH air sungai Anjir Pasar



An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY NC) license. Copyright © 2023 by Authors

PENDAHULUAN

Survey yang dilakukan di Kabupaten Barito Kuala khususnya di Kecamatan Anjir Pasar diketahui sebagian masyarakat sudah menggunakan air PDAM untuk keperluan sehari-harinya, namun tidak semua masyarakat mampu menggunakan jasa layanan air bersih, sehingga mereka masih menggunakan air sungai untuk keperluan sehari-harinya. Kualitas air sungai tersebut masih belum memenuhi persyaratan khususnya terhadap parameter kekeruhan dan pH.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan pada 1 November 2021, air sungai memiliki tingkat kekeruhan mencapai 90 NTU dengan pH 3,1. Air sungai tersebut memiliki kekeruhan dan pH asam yang paling tinggi jika dibandingkan dengan air sungai yang ada di kabupaten lain di Kalimantan Selatan(1).

Air sungai umumnya mengandung padatan tersuspensi, berwarna coklat, memiliki pH yang cukup tinggi, dan sangat keruh. Padatan tersuspensi berasal dari lumpur dasar sungai dan naik melalui banyak kegiatan pelarutan. Air dengan terlalu banyak padatan dapat menyebabkan rasa tidak enak, menyebabkan mual, menyebabkan serangan jantung (penyakit jantung), dan menyebabkan *heat stroke* pada ibu hamil(2).

Untuk mengatasi masalah kebutuhan air bersih, dapat diterapkan proses pengolahan seperti oksidasi, absorpsi, koagulasi, flokulasi, dan filtrasi. Proses pengolahan yang digunakan harus sesuai dengan kondisi sumber air baku, kondisi sosial budaya, dan ekonomi serta sumber daya manusia masyarakat setempat(3).

Penelitian mengenai berbagai proses pengolahan air bersih agar layak digunakan oleh masyarakat telah dilakukan oleh banyak peneliti, seperti penelitian yang dilakukan oleh Marsono, yang menunjukkan bahwa pengolahan air dengan filtrasi menggunakan media filter berjenis media fabrikasi (kapas *dacron*) terjadi penurunan kekeruhan sebesar 44,3% pada ketebalan 10 cm dan laju aliran 6 m³/m²/jam, sedangkan media plastik PET hanya mampu menurunkan tingkat kekeruhan sebesar 23,63% dengan ketebalan dan kecepatan aliran yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa media filter kapas *dacron* mampu memberikan kontribusi yang baik untuk unit filter(4). Penelitian Bencin, J. B., & Nuzlia, C., menunjukkan peningkatan kualitas air pada parameter kekeruhan dan pH yang optimum terjadi pada penambahan dosis tawas 1% sebanyak 5 ml dan

dosis soda ash 1% sebanyak 2,5 ml dengan hasil yang didapat yaitu tingkat kekeruhan awal 96 NTU menjadi 9 NTU, dan pH awal 6,85 menjadi 7,12 (5).

Untuk meningkatkan kualitas air sungai yang digunakan masyarakat dapat digunakan sebagai air untuk keperluan hygiene dan sanitasi maka peneliti menawarkan alternatif pemecahan masalah yaitu dengan melakukan pengolahan air melalui proses netralisasi menggunakan *soda ash* untuk menetralkan pH air dan filtrasi menggunakan media filter sintetis (kain, busa *catridge*, dan kapas) untuk menurunkan tingkat kekeruhan, tidak menambahkan tahapan koagulasi agar dapat menjadi lebih praktis ketika diaplikasikan oleh masyarakat. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh akibat penambahan soda ash dan filtrasi menggunakan media filter sintetis pada kekeruhan dan pH air sungai Anjir Pasar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental yaitu uji coba penambahan dosis *soda ash* dan filtrasi menggunakan variasi jenis media filter sintetis terhadap kualitas air sungai agar menjadi air yang dapat digunakan untuk keperluan hygiene dan sanitasi ditinjau dari parameter kekeruhan dan pH. Adapun variasi jenis media filter yang dimaksud yaitu tanpa media filter, media filter busa *catridge*, media filter kain, media filter kapas, dan kombinasi jenis media filter. Penelitian ini dilakukan dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2022. Rancangan penelitian adalah *pretest-postest with control group*, yaitu pengukuran yang dilakukan pada kelompok sampel sebelum dan sesudah diberi perlakuan untuk melihat perubahan yang terjadi setelah adanya perlakuan. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian air sungai yang digunakan oleh warga di Kecamatan Anjir Pasar Kabupaten Barito Kuala. Jumlah air yang diambil sebanyak 100 liter.

Air sampel terlebih dahulu dilakukan pengukuran pH awal sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya dilakukan netralisasi menggunakan *soda ash* dengan dosis tertentu (dilakukan hingga pH air berada pada 7,5). Air yang keluar dari bagian outlet filter dilakukan pengukuran pH akhir dan pengambilan sampel untuk tingkat kekeruhan sesudah perlakuan yang akan diperiksa di Laboratorium Kimia Jurusan Kesehatan Lingkungan. Data penelitian dibuat dalam bentuk grafik dan table.

Selanjutnya data dianalisis secara statistik menggunakan uji beda yaitu uji *One Way Anova*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kondisi air sungai Anjir Pasar pada saat penelitian secara fisik terlihat keruh dan berwarna kecoklatan. Hal tersebut disebabkan pada saat penelitian sedang musim hujan, adanya aktivitas kapal, dan aktivitas membuang limbah domestik ke sungai oleh masyarakat. Sebagian besar masyarakat menggunakan air sungai untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, cuci, dan kakus. Data hasil pemeriksaan sampel dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kekeruhan dan pH Sebelum Perlakuan

Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku Mutu
pH	-	3,8	≤ 25 NTU
Kekeruhan	NTU	42	6,5–8,5

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa hasil pengukuran pH sebelum perlakuan sebesar 3,8, sedangkan hasil pengukuran kekeruhan sebelum dilakukan perlakuan yaitu sebesar 42 NTU. Hasil tersebut tidak memenuhi standar baku mutu jika dibandingkan dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Selanjutnya sampel diberikan perlakuan berupa neutralisasi menggunakan *soda ash* dengan hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas pH Sesudah Penambahan Soda Ash

Dosis Soda Ash (Gram)	Volume Air (Liter)	pH
0 gram	100 Liter	3,8
1 gram	100 Liter	4,1
2 gram	100 Liter	4,5
3 gram	100 Liter	5,7
6 gram	100 Liter	6,5
8 gram	100 Liter	6,9
10 gram	100 Liter	7,5
12 gram	100 Liter	8,5

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa *soda ash* mampu meningkatkan kualitas pH dan penambahan dosis *soda ash* yang bervariasi menghasilkan kenaikan pH yang juga bervariasi. Setelah dilakukan neutralisasi, sampel diberikan perlakuan lanjutan yaitu filtrasi dengan variasi jenis media filter sintetis. Data hasil pemeriksaan sampel sesudah perlakuan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Pengukuran Kekeruhan dan pH Sesudah Perlakuan

Jenis Media Filter	Rerata Hasil Pengukuran	
	Kekeruhan (NTU)	pH
Tanpa Media Filter	36,55	7,5
Busa Catridge	18,26	7,4
Kain	3,89	7,4
Kapas	10,75	7,5
Kombinasi Jenis Media Filter	6,9	7,5

Tabel 4. Persentase Penurunan Kekeruhan Sesudah Perlakuan

Jenis Media Filter	Rerata (%)
Tanpa Media Filter	13
Busa Catridge	57
Kain	91
Kapas	74
Kombinasi Jenis Media Filter	84

Berdasarkan pada Tabel 4, dapat diketahui bahwa persentase penurunan kekeruhan pada uji coba filtrasi tanpa media filter memiliki rata-rata sebesar 13%, pada variasi jenis media filter busa catridge didapatkan rata-rata sebesar 57%, pada variasi jenis media filter kain didapatkan rata-rata sebesar 91%, pada variasi jenis media filter kapas didapatkan rata-rata sebesar 74%, dan pada variasi kombinasi jenis media filter didapatkan rata-rata sebesar 84%. Hasil uji statistik seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Statistik

Parameter	Distribusi	Uji Beda	Nilai p	Uji Lanjutan	Kesimpulan
Kekeruhan	Normal	One way anova	0,000	Least Sig Diff	Berbeda semua
pH	Tidak Normal	Kruskal-Wallis	0,608	-	-

Tabel 5 menunjukkan hasil uji statistik untuk kekeruhan dan pH dari berbagai perlakuan. Untuk parameter kekeruhan diketahui berdistribusi normal sehingga uji beda yang digunakan adalah *One Way Anova*. Nilai p dari uji *One Way Anova* sebesar 0,000 dan uji Least Significace Difference (LSD) berbeda semua. Untuk parameter pH diketahui tidak berdistribusi normal sehingga digunakan uji Kruskal-Wallis. Nilai p pada uji Kruskall-Wallis parameter pH air sampel sebesar 0,608.

PEMBAHASAN

Pada Tabel 1, pH air sampel sebelum perlakuan berada pada 3,8. Sungai Anjir Pasar merupakan salah satu sungai yang berada pada kawasan perairan gambut sehingga kecenderungan untuk memiliki pH rendah (asam). Kondisi ini bersesuaian dengan penelitian Legowo dkk, bahwa air gambut yang banyak terdapat di daerah rawa maupun dataran rendah memiliki karakteristik nilai pH yang rendah, intensitas warna yang tinggi (berwarna merah kecoklatan), kandungan zat organik yang tinggi, kandungan kation yang rendah, dan kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi yang rendah(6). Rendahnya pH air sungai ini juga bersesuaian dengan hasil penelitian Setiyono di daerah sungai pasang surut yaitu nilai pH sebesar 4(7).

Dalam penelitian Proksch et al dinyatakan bahwa kondisi pH dalam air dapat mempengaruhi toksitas senyawa kimia dalam air, proses biokimawi dalam air, proses metabolisme organisme dalam air, jika pH air yang dikonsumsi tidak seimbang sedangkan keasaman darah tinggi dapat menyebabkan hilangnya mineral dari tulang, organ, sel dan jaringan. Hal ini juga mempengaruhi penyerapan vitamin dan akumulasi limbah dan racun dalam tubuh, dapat menyebabkan kerusakan pada gigi, dan menyebabkan gangguan pencernaan(8). Sedangkan pada proses pengolahan air, pH berpengaruh terhadap efektivitas proses koagulasi. Proses koagulasi akan maksimal apabila pH berada pada kondisi optimum yaitu berkisar 5,5–8,0. Pengaruh pH air sangat signifikan pada hasil proses jar-test(9).

Untuk memperbaiki kualitas air bersih dirumah tangga yang ditinjau dari parameter pH dan kekeruhan dapat menggunakan proses neutralisasi dan filtrasi. *Soda ash* merupakan salah satu jenis garam natrium dari asam karbonat yang

mudah larut dalam air dan dapat membentuk larutan basa kuat. Kenaikan pH menggunakan *soda ash* lebih tinggi dibandingkan bahan lain seperti kapur tohor(10).

Menurut Amri dalam penelitiannya bahwa neutralisasi menggunakan *soda ash* bertujuan untuk meningkatkan kadar pH pada air yang asam dan mempertahankan kondisi pH yang sudah stabil(11). Adapun dosis yang digunakan yaitu 10 gram atau 1 sendok makan (untuk 100 liter air), sedangkan filtrasi dapat menggunakan variasi jenis media filter sintetis.

Data nilai pH air sampel dari hasil pengujian berbagai perlakuan telah dilakukan di uji secara statistik. Diketahui nilai rata-rata pH masing-masing perlakuan tidak berdistribusi normal sehingga digunakan uji Kruskal-Wallis. Nilai p pada uji Kruskall-Wallis parameter pH air sampel sebesar 0,608. Hal tersebut berarti bahwa secara statistik tidak ada perbedaan nilai pH air sampel dari berbagai perlakuan yang diberikan pada tingkat kesalahan (alpha) 0,05. Oleh karena hasil pengujian Kruskal-Wallis maka tidak dilakukan pengujian lanjutan.

Dari hasil yang didapatkan mengenai pengolahan air sungai Anjir Pasar terhadap tingkat kekeruhan sesudah perlakuan jika dibandingkan dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dengan baku mutu tingkat kekeruhan sebesar kurang dari atau sama dengan 3 NTU maka air hasil perlakuan filtrasi tanpa media filter masih belum memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai air untuk keperluan higiene dan sanitasi.

Tingkat kekeruhan yang tinggi disebabkan oleh beberapa faktor seperti saat pengambilan sampel sedang musim hujan, adanya aktivitas transportasi sehingga memicu ombak(12) atau arus pada air sungai, partikel dalam air dari limbah organik yang tinggi, selain itu kekeruhan pada air sungai juga disebabkan adanya lumpur yang terdiri dari bahan tersuspensi yang terbawa saat pasang-surut air sungai. Dalam penelitian Saputra dkk dinyatakan bahwa tingginya konsentrasi padatan tersuspensi dalam badan air akan menyebabkan kekeruhan yang dapat menyebabkan sinar matahari terhalang untuk proses fotosintesis sehingga air menjadi tidak produktif(13).

Kekeruhan memang tidak menimbulkan dampak secara langsung bagi kesehatan(14) tetapi dapat mengurangi efektivitas proses desinfeksi pada proses penjernihan air, dapat mengganggu proses penyaringan, dapat menimbulkan gangguan estetika dalam air, sungai yang memiliki tingkat

kekeruhan tinggi tidak layak dijadikan sebagai air baku untuk keperluan air minum. Selain itu, pada air sungai Anjir Pasar diketahui bahwa adanya aktivitas membuang sampah ke sungai oleh masyarakat yang mana memungkinkan pada partikel-partikel tersuspensi terdapat zat-zat yang dapat membahayakan kesehatan. Oleh karena itu tingkat kekeruhan pada air tidak boleh diabaikan dan harus dikendalikan agar aman ketika digunakan sesuai dengan peruntukannya.

Kerapatan pori-pori media filter sintetis sangat mempengaruhi hasil penurunan kekeruhan, semakin rapat pori-pori maka akan semakin tinggi daya saring terhadap zat-zat tersuspensi penyebab kekeruhan. Namun, media dengan ketebalan yang tinggi dan pori-pori yang rapat akan lebih cepat jenuh, setelah beberapa waktu tertentu media digunakan dan telah mencapai efisiensi maksimum, maka secara perlahan kemampuan untuk menyaring akan berkurang sehingga akan berdampak pada kualitas air sesudah pengolahan. Hal ini disebabkan oleh zat-zat penyebab kekeruhan yang sudah tersaring pada pori-pori media membentuk endapan yang menutupi sebagian pori-pori dari media. Sehingga, jika media sudah jenuh perlu dilakukan pencucian agar penurunan tingkat kekeruhan tetap mencapai hasil yang maksimal(15).

Pada Tabel 5 ditunjukkan hasil uji statistic menggunakan uji beda. Untuk parameter kekeruhan digunakan uji *One Way Anova* dikarenakan data pada masing-masing perlakuan berdistribusi normal, diperoleh nilai *p* sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik ada perbedaan rata-rata nilai kekeruhan pada perlakuan yang diberikan pada tingkat kesalahan (*alpha*) 0,05. Oleh karena itu dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Least Significance Difference* (LSD). Hasil uji LSD menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata nilai kekeruhan pada semua perlakuan. Disimpulkan bahwa perlakuan menggunakan Kombinasi Jenis Media Filter adalah perlakuan terbaik karena menghasilkan nilai kekeruhan terkecil (6,9 NTU) atau persentase penurunan sebesar 84% dan nilai pH sebesar 7,5.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setiap 100 liter air dari sungai Anjir Pasar yang ditambahkan 10 gram (setara 1 sendok makan) soda ash dapat meningkatkan pH air dari 3,1 menjadi 7,5. Sedangkan filtrasi menggunakan Kombinasi Jenis Media Filter dapat menurunkan kekeruhan air dari 90 NTU menjadi 6,9 NTU. Masyarakat dapat menggunakan cara pengolahan air yang diambil dari sungai Anjir Pasar menggunakan soda ash dan Kombinasi Jenis Media

Filter agar kualitas pH dan kekeruhan air yang diambil dari sungai Anjir Pasar memenuhi kadar maksimum yang diperbolehkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Banjarmasin dan seluruh jajarannya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Basri MHC, Erlita I, Nahzi MYI. Kekasarahan Permukaan Resin Komposit Nanofiller Setelah Perendaman Alam Air Sungai dan Air PDAM. Dentino J Kedokt Gigi. 2017;2(1):101–6.
2. Effendi H. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. 2003;
3. Nainggolan AA, Arbaningrum R, Nadesya A, Harliyanti DJ, Syaddad MA. Alat pengolahan air baku sederhana dengan sistem filtrasi. Widyakala J J Pembang Jaya Univ. 2019;6:12–20.
4. Marsono BD. Kinerja Prefilter Sintetis. J Purifikasi. 2017;17(1).
5. Bancin JB, Nuzlia C. Pengaruh Penambahan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dan Na_2CO_3 Terhadap Turbiditas Dan Ph Air Baku Pada Instalasi Pengolahan Air Bersih. Amina. 2019;1(3):139–47.
6. Legowo AC, Maharani DM, Khamidah N, Hamzani S. Teknologi Pengolahan Air Gambut Untuk Santri Ponpes Al Mursyidul Amin Gambut. J Pengabdi ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul). 2021;1(1):116–24.
7. Setiyono S, Rahayu S. Peningkatan Kualitas Air Sungai Untuk Irigasi Persawahan Padi Dengan Sistem Kontrol Ph Di Kabupaten Bengkalis, Riau. J Air Indonesia. 2008;4(2).
8. Proksch E. pH in nature, humans and skin. J Dermatol. 2018;45(9):1044–52.
9. Rachmawati SW, Iswanto B. Pengaruh Ph Pada Proses Koagulasi Dengan Koagulan Aluminum Sulfat Dan Ferri Klorida. Indones J Urban Environ Technol. 2009;5(2):40–5.
10. Rianti L, Maryana M, Aprianti A. Analisis Efektivitas Penetrasi Air Asam Tambang Menggunakan Kapur Tohor dan Soda Ash Dari Kolam Pengendapan Lumpur Pit Tambang Batubara Dalam Skala Laboratorium. J Tek Patra Akad. 2021;12(01):13–21.
11. Amri K. Pengaruh Penambahan PAC (Poly Aluminium Chloride) dan Soda ASH Terhadap pH, Turbiditas dan TDS (Total Dissolved Solids) pada Air Baku PDAM Tirtanadi

- Martubung Medan. Universitas Sumatera Utara; 2018.
- 12. Yustika A, Kasnir M, Rauf A. Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma Cottoni*) Dengan Metode Keramba Jaring Apung di Kabupaten Bulukumba. *J Manaj Pesisir*. 2022;1(1):46–59.
 - 13. Saputra DGTB, Arthana IW, Pratiwi MA. Analisis Kualitas Fisika Perairan Berdasarkan Nilai Padatan Tersuspensi dan Kekeruhan Perairan di Bendungan Telaga Tunjung Desa Timpag, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan-Bali. *Ecotrophic*. 2016;10(2):130–6.
 - 14. Subhiandono BK, Setiani O, Joko T. Perbedaan Kualitas Bakteriologis (Coliform) Dan Fisik (Warna dan Kekeruhan) Pada Air Baku dan Air Isi Ulang di Kecamatan Pontianak Utara. *J Kesehat Masy*. 2016;4(3):711–24.
 - 15. Pamularsih C, Choanji D, Widiasa IN. Penyisihan Kekeruhan pada Sistem Pengolahan Air Sungai Tembalang dengan Teknologi Rapid Sand Filter. *J Teknol Kim dan Ind*. 2013;2(4):48–54.