

**INOVASI MEDIA FILTER BERBAHAN DASAR PASIR KWARSA
DAN KARBON ORGANIK KULIT BUAH AREN
UNTUK PROSES PENGOLAHAN AIR BERSIH
DI PT. AIR MINUM INTAN BANJAR (PERSERODA)**

**Innovation of Filter Media from Quartz Sand and Organic Carbon of Sugar Palm Peels
for Clean Water Treatment Process at PT. Air Minum Intan Banjar (PERSERODA)**

Budi Utomo^{1*)}, Hesty Heryani²⁾, Suyanto³⁾, Dini Sofarini⁴⁾

¹⁾ *Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat*

²⁾ *Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat*

³⁾ *Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat*

⁴⁾ *Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat*

^{*)} email: utomo078@gmail.com

Abstract

Population growth requires the provision of clean water that meets the standards. As a provider of clean water, PT. Air Minum Intan Banjar (Perseroda) needs to continue to innovate in the water treatment process. One of them is in the filtration process. The purposes of the research were to analyze the thickness variations of the filter media from Quartz sand and palm sugar peel in the filtration process and to analyze the water resulted from the filtration process through laboratory tests. The variations of filter media thickness, namely: 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm and 1 control. The treatments were conducted with 20 repetitions which were taken randomly using the Complete Randomized Design (RAL) method. The samples from the treatment were analyzed in the laboratory to be compared to the parameters of Clean Water Standard from Permenkes RI No. 492 year 2010, namely: Turbidity, Color, TDS, pH, Fe, Mn, Nitrate, Nitrite, Sulfate, and E. Coli. The results of statistical data analysis showed that there was a significant change in the reduction of several pollutant loads through the filtration process using filter media from Quartz sand and organic carbon of sugar palm peels. The reduction of the pollutant loads especially in the thickness variation of 60 cm. The reduction of the pollutant loads is on several parameter, namely: Turbidity, Color, TDS, Fe, Mn, Nitrate, and Nitrite. However, the variation treatment of the thickness of the quartz sand filter media and the organic carbon of sugar palm peels at all thicknesses did not have significant change to the levels of pH, Sulfate and the amount of E. Coli between raw water and treated water in the filtration process.

Keywords: filtration process; filter media; variation of thickness

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan air bersih terus meningkat seiring bertambahnya tahun dan bertambahnya penduduk. Sebagaimana Primandani, *et al.*, (2022) menyatakan bahwa seiring dengan tingginya tingkat pertumbuhan saat ini baik di kota maupun

di desa yang diikuti penambahan jumlah penduduk maka berdampak pula pada meningkatnya kebutuhan air bersih.

PT. Air Minum Intan Banjar (Perseroda), yang merupakan perusahaan yang mengolah dan menyediakan air bersih, berupaya memenuhi kebutuhan dasar masyarakat tersebut. Salah satu upaya yang

dilakukan PT. Air Minum Intan Banjar adalah membangun Instalasi Pengolahan Air Bersih (IPA) yang beroperasi di Kota Banjarbaru dan Kabupaten Banjar.

Proses pengolahan air bersih pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) PT. Air Minum Intan Banjar harus memenuhi persyaratan standar kualitas air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010.(53_*Permenkes 492.Pdf*, n.d.) untuk memenuhi pelayanan yang baik dalam memenuhi kebutuhan air minum bagi masyarakat.

PT. Air Minum Intan Banjar mengambil sumber air baku utama dari air Irigasi Riam Kanan dan Sungai Martapura. Masing-masing sumber air baku tersebut memiliki perbedaan karakteristik sehingga akan berbeda pula perlakuannya dalam proses pengolahan air bersihnya. Dari beberapa tahapan unit dalam proses pengolahan air baku menjadi air bersih, perbedaan karakteristik air baku tersebut akan sangat berpengaruh khususnya pada proses filtrasi dan media filter yang digunakan.

Sistem Instalasi Pengolahan Air (IPA) PT. Air Minum Intan Banjar Intake Pinus II di Jalan Pinus Mentaos Banjarbaru, yang merupakan area konsentrasi tempat penulis bekerja, mengambil air baku dari Saluran Irigasi Riam Kanan. Berdasarkan karakteristik air baku yang berasal dari air Irigasi Riam Kanan, Instalasi Pengolahan Air (IPA) PT. Air Minum Intan Banjar (Perseroda) masih menggunakan media pasir kwarsa. Namun permasalahan yang sering kali terjadi di lapangan adalah keluhan masyarakat yang masih mendapati kualitas air bersih yang sampai ke rumah mereka masih dalam keadaan keruh.

Berkenaan dengan keluhan pelanggan tersebut, PT. Air Minum Intan Banjar (Perseroda) berupaya untuk dapat memenuhi tuntutan tersebut dengan terus berinovasi dalam berbagai hal, khususnya dalam proses pengolahan air bersih. Unit filtrasi memegang kunci penting dalam menjamin kualitas air bersih secara fisik

yang dihasilkan dalam proses pengolahan air bersih. Sebagaimana Siti Umi Kalsum, Suandana (2019) menyampaikan dalam jurnal mereka bahwa proses yang banyak digunakan untuk menghasilkan air minum adalah dengan menggunakan proses filtrasi. Proses filtrasi ini menggunakan media filtrasi yang sangat beragam untuk mendukung kelancaran proses pengolahan air bersih. Hal inilah yang mendasari penulis untuk kemudian berusaha mencari inovasi baru dalam hal pemilihan media filter pada proses filtrasi pengolahan air bersih.

Berbagai macam media filter telah banyak diteliti dan digunakan dalam proses filtrasi, diantaranya adalah karbon organik dari kulit buah Aren. Karbon organik dari kulit buah aren banyak digunakan sebagai adsorben untuk menghilangkan berbagai jenis logam berat yang beracun, polusi yang disebabkan oleh zat organik dan zat warna yang mencemari lingkungan dari limbah industri (Laksono *et al.*, 2022). Di sisi lain, ketersediaan kulit buah Aren cukup banyak terdapat Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar dari sisa hasil pengolahan buah Aren menjadi kolang-kaling. Bahkan kulit buah Aren cenderung tidak dimanfaatkan sehingga menumpuk menjadi limbah yang mengotori lingkungan darat dan sungai di daerah Astambul.

Pertimbangan mengenai keunggulan karbon organik dari kulit buah aren dari berbagai sumber literatur tersebut dan ketersediaannya yang cukup banyak di Kabupaten Banjar, maka penulis berinovasi dengan menggunakan media filter berbahan dasar pasir kwarsa dan karbon organik dari kulit buah aren dalam proses pengolahan air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini melihat bagaimana kualitas air bersih yang dihasilkan dari proses filtrasi dengan menggunakan media filter berbahan dasar pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah Aren. Hasil dari proses filtrasi kemudian di analisis di

Laboratorium dan dibandingkan dengan parameter fisika, kimia, biologi untuk air bersih berdasarkan Permenkes RI No 492/Menkes/Per/IV/2010, yaitu parameter kekeruhan, warna, TDS, pH, besi, mangan, nitrat, nitrit, sulfat dan E.Coli.

Reaktor filter yang telah selesai dibuat ditempatkan di lokasi pengambilan sample yaitu di Instalasi Pengolahan Air PT. Air Minum Intan Banjar (Perseroda) Intake II Pinus Banjarbaru. Kemudian dilakukan pengaliran air baku yang telah melewati proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi ke dalam reaksi filter selama 1 jam untuk masing-masing perlakuan.

Perlakuan yang diberikan adalah dengan variasi tingkat ketebalan media pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah aren yang berbeda.

1. Perlakuan ke-1, reaktor filter tanpa menggunakan media filter untuk mengetahui kualitas air baku yang telah melewati proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi.
2. Perlakuan ke-2 menggunakan ketebalan media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah aren setebal 30 cm pada reaktor filter.
3. Perlakuan ke-3 menggunakan ketebalan media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah aren setebal 40 cm pada reaktor filter.
4. Perlakuan ke-4 menggunakan ketebalan media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah aren setebal 50 cm pada reaktor filter.
5. Perlakuan ke-5 menggunakan ketebalan media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah aren setebal 60 cm pada reaktor filter.

Pengulangan yang dilakukan dalam percobaan ini adalah sebanyak 20 kali, yaitu 4 (empat) kali pengulangan untuk setiap perlakuan. Sebagai dasar penentuan jumlah pengulangan maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus Federer (Rati Annisah, Dian Erisyawanty batubara, Anvce Roslina, 2018) yang merupakan rumus jumlah subjek untuk penelitian eksperimental.

$$(t-1)(n-1) > 15$$

Dimana:

t : Jumlah kelompok

n : Jumlah subjek per kelompok

$$t = 5$$

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$4(n-1) \geq 15$$

$$4n-4 \geq 15$$

$$4n \geq 15+4$$

$$4n \geq 19$$

$$n = 19: 5$$

$$n = 3.8$$

Jadi n = 4 kali pengulangan untuk setiap perlakuan.

Pengulangan sebanyak 20 kali tersebut dilakukan secara acak dengan menggunakan rumusan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengacakan dalam rancangan percobaan diperlukan untuk menghindari penelitian dari pengaruh subjektivitas, karena dalam penelitian ilmiah diperlukan logika dan objektivitas. Oleh karena itu diperlukan suatu cara pengacakan agar subjektivitas menjadi tidak berperan (Harsojuwono, *et al.*, 2020) .

Tabel 1. Perlakuan Rancangan Acak Lengkap Penelitian

Variasi Ketebalan	Pengujian Perlakuan (Ketebalan Media Filter)					Total Perlakuan
	Kontrol	1	2	3	4	
20+10cm	p1a	p4c	p3c	p4e	p4b	p1
30+10cm	p1a	p2e	p1d	p2d	p2b	p2
40+10cm	p1a	p4d	p3d	p1e	p3b	p3
50+10cm	p1a	p2c	p3e	p1b	p1c	p4
Total Variasi	p1	p2	p3	p4	p5	p...

Sumber: Data Primer, 2022

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan terhadap proses filtrasi yang sebelumnya telah melalui proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi. Proses filtrasi dilakukan dengan menggunakan saringan pada reaktor berdiameter 0,5 mm – 1 mm. Karakteristik filtrasi, yang dinyatakan dalam kecepatan hasil filtrat, masing-masing dipilih

berdasarkan pertimbangan teknik dan ekonomi dengan saran utamanya yakni menghasilkan filtrat yang murah dengan kualitas yang tetap tinggi. Hasil analisis terhadap percobaan variasi ketebalan media pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah aren pada reaktor filter dengan beberapa parameter uji dapat dirangkum dalam tabel berikut ini:

Tabel 2. Uji One-Way Anova

Parameter	Nilai F	Nilai F Tabel	Nilai Signifikansi	Keputusan
Kekeruhan	325,820	3,056	0,000	Tolak Ho
Ph	1,885	3,056	0,166	Terima Ho
Suhu	4,695	3,056	0,012	Tolak Ho
TDS	2,962	3,056	0,055	Terima Ho
Warna	11,202	3,056	0,000	Tolak Ho
Besi	934,297	3,056	0,000	Tolak Ho
Mangan	98,539	3,056	0,000	Tolak Ho
Nitrat	115,496	3,056	0,000	Tolak Ho
Nitrit	3,688	3,056	0,028	Tolak Ho
Sulfat	-		-	
E-Coli	-		-	

Sumber: Data Primer, 2023

Hasil uji statistik dengan menggunakan One-Way Anova menunjukkan sebagian besar parameter memiliki perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai F uji yang lebih besar dari nilai F tabel pada alpha 5% dengan derajat kebebasan (4,15) yang bernilai 3,056. Indikasi lain juga terlihat dari nilai signifikansi dibawah 0,05. Parameter yang signifikan tersebut adalah kekeruhan, suhu, warna, besi, mangan, nitrat dan nitrit. Hasil ini memberikan indikasi bahwa filtrasi menggunakan media filter berbahan dasar pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah Aren cukup efektif untuk mempengaruhi nilai pada ketujuh parameter tersebut. Sedangkan, parameter pH dan TDS secara uji statistik tidak berbeda nyata antar perlakuan dengan kontrol. Hasil ini didukung oleh perbedaan rata-rata yang juga tidak terlalu berbeda antara perlakuan dan kontrol yang telah

diuraikan sebelumnya. Adapun parameter sulfat dan E. Colli tidak dapat diujikan, karena tidak didapatkan atau tidak memiliki variasi data.

Proses filtrasi dengan variasi ketebalan yang diberikan pada media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah Aren memiliki kualitas air yang lebih baik dikarenakan air baku yang diolah memiliki kualitas air bersih yang sudah cukup baik karena telah melewati proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi. Hal ini berarti proses penyaringan yang dilakukan mendapatkan hasil yang lebih baik. Jika kandungan pencemar air tinggi maka masa operasi filter akan lebih pendek karena terjadi endapan yang menyebabkan clogging atau sumbatan pada saringan di reaktor filter. Sedangkan dari percobaan yang dilakukan, proses filtrasi dilakukan selama 1 jam pemompaan air baku ke dalam reaktor filter untuk 1 kali pengambilan tindakan percobaan.

Percobaan dengan menggunakan media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah Aren terbukti mampu menurunkan kekeruhan setelah proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi air olahan PT.Air Minum Intan banjar dari saluran irigasi Riam Kanan. Kekeruhan dapat dihasilkan dari proses fisik maupun kimiawi seperti sedimentasi maupun dekomposisi,. Kekeruhan juga membuat perbedaan nyata pada segi estetika maupun segi kualitas air itu sendiri. Kekeruhan (turbidity) adalah keadaan dimana transparansi suatu zat cair berkurang akibat kehadiran zat-zat tak terlarut. (Rachmansyah *et al.*, 2019). Kekeruhan menggunakan skala NTU (*Nephelometrix Turbidity Unit*). Kekeruhan menunjukkan nilai kejernihan aliran air atau kekeruhan aliran air yang diakibatkan oleh unsur-unsur muatan dari sedimen, baik itu yang bersifat mineral ataupun kandungan organik. Kekeruhan sering juga dianggap sebagai indikator kemampuan air dalam meloloskan cahaya kedalam perairan tersebut kemudian disebarkan ataupun diserap oleh air. Semakin kecil atau rendah nilai kekeruhan didalam suatu perairan maka akan semakin dalam cahaya dapat menembus kedalam badan air yang berdampak semakin besar kesempatan bagi vegetasi untuk melakukan proses fotosintesis maka semakin besar persediaan oksigen yang ada dalam suatu perairan.

Nuradjie & Sampo (2021) menyampaikan faktor-faktor umum yang dapat mempengaruhi kekeruhan air ditentukan oleh tiga hal, yang pertama adalah benda-benda halus yang disuspensikan (seperti lumpur dan sejenisnya). Yang kedua, jasad-jasad renik yang merupakan plankto dan ketiga, warna air itu sendiri yang antara lain disebabkan oleh zat-zat koloid yang berasal dari daun-daun tumbuhan yang terendam. Percobaan variasi ketebalan media filter setebal 60 cm pada penelitian ini secara efektif dapat menurunkan kadar kekeruhan hingga 85.6%, sehingga air menjadi lebih jernih.

Warna pada air umumnya disebabkan oleh ekstrak zat warna dari humus yang berasal dari hutan atau tanaman rawa dan tanaman-tanaman lain. Warna dalam air permukaan juga dapat ditimbulkan karena adanya ion besi, mangan, humus, biota laut, plankton dan limbah industry. Zat warna yang timbul ini menyebabkan warna cokelat kekuning-kuningan seperti air the dalam air. Warna dari air tersebut memiliki dua tipe, yaitu; 1) *True colour*, 2) *Apparent colour*. Deteksi warna air ini dapat dilakukan oleh indra penglihatan. Deteksi ini akan lebih akurat jika dilanjutkan dengan deteksi kekeruhan. Adanya Fe akan memberikan warna coklat kekuning-kuningan dan menimbulkan bau yang tidak enak. Sifat ini hilang dengan cara penambahan oksigen (O_2) yang akan mengubahnya menjadi ferri yang bisa mengendap. Tetapi bila dalam sumur terdapat endapan ferri maka akan menimbulkan efek antara lain:

- Mengotori bak yang terbuat dari seng, mengotori wastafel dan kloset.
- Menimbulkan warna coklat pada pakaian.
- Menyumbat saluran air minum sehingga menyebabkan Penyumbatan.

Selain itu Fe^{2+} juga menimbulkan korosif yang disebabkan oleh bakteri golongan Crenothric. Kandungan Fe rendah dalam sampel uji bisa disebabkan karena air yang diteliti berupa air permukaan. Menurut (Febrina & Ayuna, 2014), ditemukan kandungan Fe lebih tinggi dari 1 mg/l pada air tanah, tetapi pada air permukaan jarang ditemukan. Konsentrasi Fe yang melebihi baku mutu juga dapat dirasakan dan menimbulkan noda pada pakaian maupun peralatan perkakas rumah tangga.

Penggunaan media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah aren dapat menjadi salah satu inovasi dan solusi dalam proses penyaringan air bersih. Hal ini disebabkan karena susunan partikel pasir kwarsa secara vertikal membentuk saringan dengan pori-pori yang rapat sehingga memiliki kemampuan untuk menyaring partikel Fe yang tersuspensi dalam air

sebesar 98.3% pada ketebalan 60 cm. Partikel Fe yang tersuspensi dengan ukuran yang lebih besar dari pada pori-pori saringan akan tertahan di antara butiran-butiran pasir dan karbon, sedangkan yang berukuran kecil kemungkinan lolos bersama partikel air. Pasir kwarsa sendiri memiliki kemampuan untuk menarik dan menempelkan partikel yang terdapat di dalam air yang terjadi pada permukaannya melalui mekanisme adsorpsi, sehingga partikel yang lebih kecil masih dimungkinkan untuk tertahan pada saringan.

Proses filtrasi menggunakan media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah Aren pada variasi ketebalan 30 cm, 40 cm, 50 cm dan 60 cm terjadi perubahan yang signifikan pada penurunan beberapa bahan pencemar berdasarkan parameter kualitas air bersih. Penurunan yang paling signifikan terlihat khususnya pada variasi ketebalan media filter pasir kwarsa 50 cm dan karbon organik kulit buah Aren 10 cm dengan ketebalan keseluruhan media filter tersebut adalah 60 cm. Namun perlakuan variasi ketebalan media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah Aren pada semua variasi ketebalan tidak memberikan perubahan sama sekali pada kadar pH, Sulfat dan jumlah E.Coli antara air baku dengan air hasil perlakuan pada proses filtrasi. Penurunan jumlah E.Coli pada air hasil proses pengolahan air dapat terjadi dengan penambahan Disinfeksi pada air hasil proses filtrasi. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh (Sinar & Di, 2016) yang menambahkan disinfeksi sinar ultraviolet pada proses pengolahan air minum setelah proses filtrasi menggunakan pasir kwarsa, arang aktif dan *catdrige*.

Ketebalan 60 cm pada media filter dalam proses filtrasi di penelitian ini adalah yang terbaik dan paling efektif dalam menurunkan kadar bahan pencemar dalam air, sebagaimana (Selintung & Syahrir, 2012) dalam penelitian mereka yang menyimpulkan bahwa ketebalan paling efektif pada media filter dalam proses filtrasi adalah pada rentang 60 cm

(penelitian mereka meneliti ketebalan media filter pada variasi ketebalan 61 cm hingga 71 cm.) karena bila melebihi rentangan tersebut maka akan menyebabkan clogging atau penyumbatan pada saringan filter sehingga diperlukan proses pencucian saringan. Sedangkan apabila ketebalan media filter kurang dari rentang 60 cm maka hasil proses filtrasinya tidak terlalu efektif dalam persentase penurunan bahan pencemarnya karena kurangnya media filter yang dapat mengikat partikel-partikel polutan yang berada di dalam air, khususnya untuk parameter kekeruhan.

KESIMPULAN

1. Media pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah Aren dengan ketebalan 60 cm efektif untuk menurunkan parameter pencemar dalam air bersih yaitu Kekeruhan, Warna, Besi (Fe), Mangan (Mn), Nitrat dan Nitrit dibandingkan dengan ketebalan media filter 30 cm, 40 cm dan 50 cm.
2. Penyaringan dengan bahan dasar media filter pasir kwarsa dan karbon organik kulit buah Aren tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pH, Sulfat dan E.Coli.
3. Variasi ketebalan media filter 60 cm adalah yang paling efektif menurunkan kadar bahan pencemar dalam air berdasarkan parameter kualitas air bersih, sedangkan yang paling kurang efektif dalam menurunkan bahan pencemar pada air adalah media filter dengan ketebalan 30 cm, khususnya untuk parameter kekeruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- 53_*Permenkes 492.Pdf*. (N.D.).
- Febrina, L., & Ayuna, A. 2014. Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 36–44.
- Kamulyan, P. 2015. Sistem Penyediaan Air

- Minum. In *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015* (Vol. 53, Issue 5).
- Laksono, E. P., Sunardi, S., & Oktavianty, H. 2022. Sintesis Adsorben Dari Kulit Kolang-Kaling (Arenga Pinnata) Pada Limbah. *Biofoodtech : Journal Of Bioenergy And Food Technology*, 1(1), 58–64.
<https://doi.org/10.55180/Biofoodtech.V1i1.222>
- Nuradjie, S., & Sampo, S. 2021. Pengaruh Ketebalan Media Saringan Pasir Lambat Terhadap Penurunan Kekeruhan dan Warna Air Permukaan Menggunakan Sistem Down Flow. *Banua: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(2), 46–56.
<https://doi.org/10.33860/Bjkl.V1i2.61>
- Rachmansyah, F., Utomo, S. B., & Sumardi. 2019. Perancangan Dan Penerapan Alat Ukur Kekeruhan Air Menggunakan Metode Nefelometrik Pada Instalasi Pengolahan Air Dengan Multi Media Card (Mmc) Sebagai Media Penyimpanan (Studi Kasus Di Pdam Jember). *Jurnal Berkala Sainstek*, 2(1), 17–21.
- Rati Annisah, Dian Erisyawanty Batubara, Anvce Roslina, Y. 2018. Uji Efektifitas Ekstra Kencur (Kaempferia Galanga L) Terhadap Pertumbuhan Candida Albicans Secara In Vitro. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera*, 6(1), 1–8.
- Selintung, M., & Syahrir, S. 2012. Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung). *Hasil Penelitian Fakultas Teknik*, 6 (December), 978–979.
<https://doi.org/10.13140/Rg.2.2.10247.83362>
- Sinar, D., & Di, U. 2016. *Disusun Oleh : Zoni Darmiston*.
- Siti Umi Kalsum, Suandana, Y. 2019. *Efisiensi Pasir Kuarsa Desa Suak Putat, Desa Parit Dan Desa Tanjung Harapan Kabupaten Muaro Jambi Dalam Menurunkan Parameter Pencemar Air Sungai Batang Hari*. 15(4), 94–98.
- Yuniarti, Aryati, Henni. 2019 Pengolahan Biobriket dari Limbah Kulit Kolang Kaling sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan. Prosiding Seminar nasional Pengabdian kepada masyarakat Volume 1, 104-108
- Ningrum, Shofa Viyanti. 2020. Penggunaan Media Filter Pasir Silika dan Karbon Aktif untuk Menurunkan Kekeruhan, TDS, Kesadahan dan Besi pada Raktor Filter. Universitas Pelita Bangsa. Jakarta.
- Zoni, et al. 2016. Efektifitas Pasir Kwarsa, Arang Aktif, Catridge dan Disinfeksi Sinar Ultraviolet di Sistem Pengolahan Air Minum. Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Bengkulu.