

**JURNAL REKAYASA, TEKNOLOGI, DAN SAINS**

ISSN 2541-4720 (Print)

ISSN 2549-984X (Online)

INFORMASI ARTIKEL

Disubmit: 18 Juli 2024

Diterima: 2 Agustus 2024

Diterbitkan: 5 Agustus 2024

at: <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/teknologi/index>**Peningkatan kualitas air sumur gali kelurahan way urang kecamatan kalianda dengan filtrasi sederhana****Muhammad Fajar Nursidik*, Atmono, Rani Ismiarti Ergantara, Hardoyo Marsad**

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Malahayati, Indonesia

Korespondensi Penulis: Muhammad Fajar Nursidik. *Email: mfjrnursidik@gmail.com**ABSTRAK**

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi manusia dalam memenuhi berbagai kebutuhan sehari-hari. Namun, penggunaan air tanah saat ini semakin menimbulkan kekhawatiran karena adanya berbagai faktor pencemaran. Oleh karena itu, filtrasi menjadi salah satu metode yang banyak digunakan untuk menjernihkan air secara sederhana dan efisien. Dalam penelitian ini, fokus utama adalah melakukan optimasi dalam mencari komposisi media yang paling efektif untuk proses filtrasi. Menggunakan tiga bahan yaitu tempurung kelapa hijau, bio-ball, dan pasir silika dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui komposisi yang efektif dalam proses penjernihan air dengan waktu filtrasi 0,10,15,20,25 menit. Penggunaan kombinasi media filtrasi seperti bio-ball, karbon aktif, dan pasir silika (1) dan bio-ball, karbon aktif, dan pasir silika (2) digunakan untuk sumur gali masyarakat Kecamatan Way Urang, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan. Hasil penelitian yang menggunakan metode filtrasi melalui beberapa tahapan menunjukkan bahwa media filtrasi (1) yang digunakan selama 25 menit berhasil menurunkan kadar TDS sebesar 62,2 % dan TSS sebesar 58,9 %. Sementara itu, pada media filtrasi (2) yang digunakan selama 0 - 25 menit, terjadi penurunan TDS sebesar 59,0 % dan TSS sebesar 49,3 %. Dari hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media filtrasi (1) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan filtrasi (2).

Kata Kunci: air sumur galian, filtrasi, karbon aktif, pasir silika, tds, tss**ABSTRACT**

The Dug Well Water Quality Improvement In Way Urang Kalianda District With Simple Filtration. Water is a natural resource that is very important for humans in meeting various daily needs. However, the use of groundwater is currently increasingly causing concern due to various pollution factors. Therefore, filtration is one method that is widely used to purify water simply and efficiently. In this research, the main focus is on optimization in finding the most effective media composition for the filtration process. The use of three materials, namely green coconut shell, bio-ball, and silica sand, can be used as a reference to determine the composition that is effective in the water purification process with a filtration time of 0-25 minutes. The use of a combination of filtration media such as bio-ball, activated carbon, and silica sand (1) and bio-ball, active carbon, and silica sand (2) is used for digging wells in the Way Urang village residents, Kalianda District, South Lampung Regency. The results of research using a filtration method through several stages show that filtration media (1) used for 25 minutes succeeded in reducing TDS levels by 62.2% and TSS by 58.9%. Meanwhile, in filtration media (2) which was used for 0,10,15,20,25 minutes, there was a decrease in TDS by 59.0% and TSS by 49.3%. From the results of this research, it can be concluded that filtration media (1) provides better results compared to filtration (2).

Keywords: dug well water, filtration, activated carbon, silica sand, tds, tss

1. LATAR BELAKANG

Air merupakan salah satu sumber kehidupan bagi alam dan isinya. Ketersediaan air dapat berasal dari berbagai sumber antara lain dari dalam tanah, air permukaan (sungai, danau, laut) serta air hujan. Air ini kemudian banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi seluruh kegiatan sehari-hari seperti memasak, mandi, mencuci, dan lain-lain. Pemenuhan air bersih untuk rumah tangga harus benar-benar diperhatikan, dimana air tersebut harus memenuhi standar baku mutu kualitas air bersih diantaranya dari segi kimia, fisika, dan biologi. Permasalahan kualitas air merupakan permasalahan yang sering ditemukan di Provinsi Lampung khususnya Kabupaten Lampung Selatan, aktivitas masyarakat semakin banyak sehingga kebutuhan air pada pun meningkat.

Sumur gali adalah suatu cara untuk mendapatkan air tanah dengan cara menggali tanah. Sumur gali biasanya memiliki kedalaman 15 meter di atas batuan dasar dan mendapatkan sumber air yang berasal dari resapan air hujan. Keberadaan air tanah dangkal (sumur) masyarakat tidak menjamin kualitas air tersebut baik, hal ini dikarenakan air tanah yang dipakai mudah terkontaminasi melalui rembesan.

Menurut Pratiwi (2013), salah satu metode pengolahan air bersih yang efektif adalah metode filtrasi. Filtrasi adalah proses penyaringan untuk menghilangkan zat tersuspensi dari air melalui media berpori dengan melewatkannya pada media penyaringan. Media filtrasi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bahan alam dan buatan. Bahan alami yang bisa digunakan untuk proses penjernihan air antara lain kerikil, ijuk, arang/karbon aktif, pasir silika. Salah satu media yang sangat potensial digunakan dalam filtrasi adalah tempurung kelapa. Demikian pula Atyani, dkk (2014) menggunakan tempurung kelapa dicampur dengan saringan sederhana (batu, kerikil, arang, pasir, dan ijuk) dalam susunan material filtrasi dan efektif menjernihkan air sumur keruh di Desa Tegal kamulyan Cilacap dengan hasil sesuai baku mutu air bersih.

Beberapa penelitian telah dilakukan antara lain oleh Susanti (2014) dimana tempurung kelapa sebagai arang aktif efektif digunakan untuk penjernihan air sederhana. Selanjutnya Rahmawanti & Dony (2016) melakukan penelitian menggunakan arang aktif dari tempurung kelapa yang efektif dalam mengadsorpsi logam Fe, Mn, dan Al di salah satu kelurahan di Kota Banjarmasin sampai dengan 20%. Hasil

penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa komposisi dan susunan material filtrasi sangat berpengaruh pada hasil penjernihan air.

Berdasarkan latar belakang tersebut metode filtrasi sederhana sangat berpotensi dilakukan dalam upaya peningkatan kualitas air sumur gali. Oleh karena itu dalam penelitian ini lebih ditekankan untuk melakukan optimasi agar diperoleh komposisi yang efektif dalam menjernihkan air sumur. Menggunakan karbon aktif tempurung kelapa hijau, pasir silika, dan bioball dengan mengacu pada parameter TDS, TSS, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam menetapkan komposisi efektif bahan penjernih air khususnya untuk sumur gali masyarakat.

1. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dalam pengambilan sampel, di sumur gali masyarakat Kelurahan Way Urang, Kecamatan Kalianda, Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Penelitian dilaksanakan pada Agustus – Desember 2023.

2.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan untuk kebutuhan alat filtrasi sederhana antara lain:

- Drum (1)
- Reaktor ukuran 15 x 15 x 60 (1)
- Bak ukuran 16 L dan 35 L (2)
- Pipa ukuran ½ inch (10 meter)
- Keran ukuran ½ inch (3)
- Keni L ukuran ½ inch (4)
- Lem pipa (1)
- Penggaris/meteran (1)
- Palu dan kayu (1)
- Kayu (5 meter)
- Gelas kaca Laboraturium botol (11)
- Pompa Filtrasi (1)

Bahan yang digunakan untuk kebutuhan media filtrasi sederhana antara lain:

- Arang tempurung kelapa yang sudah diaktivasi
- Bio-ball dan pasir silika

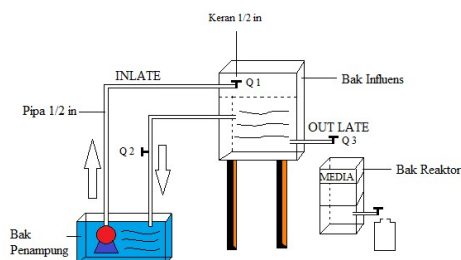
2.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini memiliki tahapan-tahapan di dalam proses pengolahan limbah cair domestik dengan menggunakan media bio-ball, karbon aktif, dan pasir silika yaitu sebagai berikut :

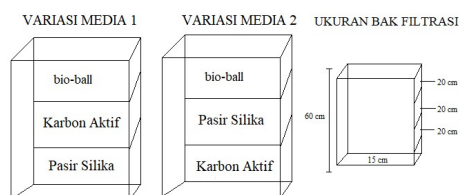
1. Pengambilan sampel

- Pengambilan sampel awal air sumur galian Way Urang untuk di analisis dalam kadar TSS dan TDS. Pengambilan sampel sesuai dengan prosedur teknik pengambilan sampel
2. Penelitian pendahuluan
Penelitian Pendahuluan Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan awal TSS dan TDS pada sumur gali kelurahan Way Urang, Kecamatan Kalianda, Lampung selatan.
 3. Penelitian Utama
Dalam penelitian utama dilakukan pengaliran air sumur gali kedalam reaktor dengan menggunakan pompa dan pengukuran debit selama penelitian berlangsung diatur secara konstan.
 4. Sampling dan Analisa
Sampel diambil pada menit (0, 5, 10, 15, 20, 25 filtrasi 1) menggunakan bio-ball, karbon aktif dan pasir silika dan filtrasi (2) bio-ball, pasir silika dan karbon aktif. Sampel diperoleh dari hasil filtrasi air sumur galian Kelurahan Way Urang diuji laboratorium untuk analisis TDS dan TSS.
 5. Pengumpulan Data
Pengolahan data dalam penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang telah didapat dan dilakukan perhitungan penurunan dan kecepatan penurunan parameter TSS dan TDS.

2.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 1. Rancangan Alat Filtrasi Air



Gambar 2. Variasi dan Ukuran Bak Reaktor

Gambaran diatas ini adalah ukuran bak media filtrasi air, sebagai berikut :

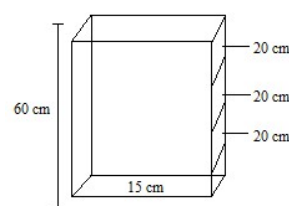
- A. Ukuran bak penampungan :
1. luas 15 cm
 2. Tinggi 60 cm
- B. Ketinggian media filtrasi :
1. Bio-Ball 20 cm.
 2. Arang kelapa 20 cm.
 3. Pasir silika 20 cm.
- C. Variasi Media Filtrasi :
1. Media 1 : Bio-ball, Karbon Aktif, Pasir Silika
 2. Media 2 : Bio-ball, Pasir silika, Karbon

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persiapan Media Reaktor Filtrasi.

Media filtrasi disusun sesuai dengan rancangan alat gambar 2.4. media filtrasi atau reaktor disusun terbagi menjadi 2 susunan : filtrasi 1 menggunakan susunan bio-ball, arang aktif, dan pasir silika, sedangkan filtrasi 2 menggunakan susunan bio-ball, pasir silika, dan arang aktif. Diantara media kemudian diberikan kertas saring yang berfungsi untuk menahan partikel kecil yang terapung ke atas atau pun mengalir ke bawah agar tidak ada pencampur media. Filtrasi juga dapat menghilangkan bakteri secara efektif dan juga membantu penyisihan warna, rasa, bau, besi dan mangan (Anis Artiyani, 2016). Ketebalan filter dalam penelitian ini yaitu 20 cm dapat dilihat pada gambar 3.1, dengan ketebalan filter media filter bio-all 20 cm, pasir silika 20 cm, dan karbon aktif 20 cm.

UKURAN BAK FILTRASI



Gambar 3. Ketebalan Media Filtrasi

3.2 Analisa Kualitas Air Baku

Air yang digunakan berasal dari air sumur galian masyarakat Kelurahan Way Urang, Kecamatan Kalianda, Lampung Selatan. Analisis parameter dilaksanakan pada laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Lampung. Hasil analisa pada air baku dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut:

Tabel 1. Hasil Analisa Kualitas Air Baku

No	Parameter	Hasil	pH	Batas	Satuan	Acuan
1	TDS	1260	6,71	1000	Mg/L	SNI 06-6989-27-2006
2	TSS	73	6,71	30,0	Mg/L	SNI 06-6989-3-2004

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan hasil analisa pengukuran dan analisa laboratorium yang telah dilakukan terhadap kualitas air sumur galian maka didapat parameter TDS dan TSS melebihi batas maksimum baku mutu yang diatur PERMENKES RI No 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu persyaratan air untuk keperluan higien dan sanitasi.

3.3 Analisis Penurunan TDS dan TSS Pada Filtrasi 1

Pada proses filtrasi 1 menggunakan perlakuan filtrasi dengan susunan media bio-ball, Karbon Aktif dan Pasir silika menghasilkan data seperti pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Penurunan TDS dan TSS Pada Filtrasi 1

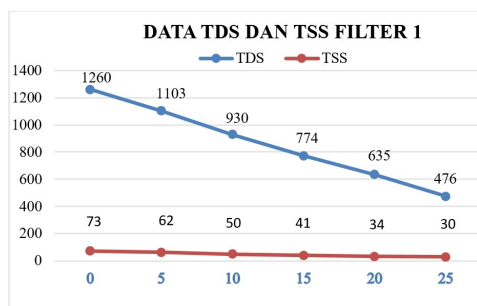
NO	Waktu	TDS	TSS	Penurunan TDS (%)	Penurunan TSS (%)
1	0	1260	73	-	-
2	5	1103	62	12,4 %	15,0 %
3	10	930	50	15,6 %	19,3 %
4	15	774	41	16,7 %	18,0 %
5	20	635	34	21,8 %	17,0 %
6	25	476	30	25,1 %	11,7 %
Total Efektivitas				62,2 %	58,9 %

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel di atas dapat dianalisa bahwa air sudah mengalami perlakuan filtrasi dengan susunan media filter (1) bio-ball, karbon aktif, dan pasir silika.

3.4 Hasil TDS Dan TSS Pada Media Filtrasi 1

Proses penurunan TDS dan TSS pada media filtrasi 1 dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut :

**Gambar 4. Grafik TDS dan TSS Filtrasi 1**

Berdasarkan grafik di atas terdapat 5 (lima) proses tahapan dalam media filtrasi 1 sebagai berikut :

1. Pada proses tahapan ke-1 pada menit ke 0-5 mengalami penurunan pada TDS sebesar 157 (1260 – 1103)Mg/L dan TSS sebesar 11 (73 – 62)Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 12,4% dan TSS sebesar 15,0%. Pada tahapan ini, menunjukkan terjadinya penyerapan partikel partikel pada air yang diserap oleh media.
2. Pada proses tahapan ke-2 pada menit ke 5-10, mengalami penurunan pada TDS sebesar 173 (1103 – 930) Mg/l dan TSS sebesar 12 (62 – 50) Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 15,6% dan TSS sebesar 19,3%. Pada tahapan ini, terjadi penyerapan karena partikel kecil yang terserap ke rongga-rongga media karbon aktif.
3. Pada proses tahapan ke-3 pada menit 10-15 mengalami penurunan pada TDS sebesar 156 (930 – 774)Mg/l dan TSS sebesar 9 (50 – 41)Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 16,7% dan TSS sebesar 18%. Pada tahapan ini, mengalami titik jenuh sehingga proses media filtrasi mengalami penurunan.
4. Pada proses tahapan ke-4 pada menit ke 15-20 mengalami penurunan pada TDS sebesar 139 (774 – 635)Mg/l dan TSS sebesar 7 (41 – 34)Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 21,8% dan TSS sebesar 17,0%. Pada tahapan ini, proses filtrasi yang mengalami proses regenerasi pada karbon aktif sehingga penurunan terjadi kembali pada hasil TDS dan TSS.
5. Pada proses tahapan ke-5 pada menit 20–25 mengalami penurunan pada TDS sebesar 159 (635 – 476)Mg dengan dan sebesar TSS 4 (34 – 30)Mg dengan persentase TDS sebesar 25% dan TSS sebesar 11,7%. Pada tahapan ini TDS mengalami penurunan, dikarenakan karbon aktif mengalami ketahanan dalam penyerapan TDS dan kejenuhan terjadi pada TSS dikarenakan rongga - rongga media filtrasi telah mengalami kejenuhan.

3.5 Analisis Penurunan TDS Dan TSS Filtrasi 2

Pada proses filtrasi 2 menggunakan perlakuan filtrasi dengan susunan media bio-ball, pasir silika, dan karbon aktif menghasilkan data seperti pada **Tabel 3** sebagai berikut:

Tabel 3. Penurunan TDS dan TSS Pada Filtrasi 2

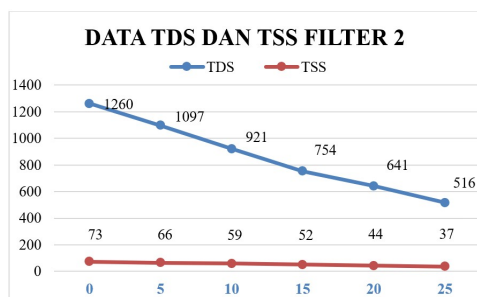
NO	Waktu	TDS	TSS	Penurunan TDS (%)	Penurunan TSS (%)
1	0	1260	73	-	-
2	5	1097	66	12,9 %	10,6 %
3	10	921	59	16,0 %	11,8 %
4	15	754	52	18,1 %	13,4 %
5	20	641	44	19,9 %	18,1 %
6	25	516	37	19,5 %	18,9 %
Total Efektivitas				59,0 %	49,3 %

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel di atas dapat dianalisa bahwa air mengalami perlakuan filtrasi dengan susunan media filter (2) bio-ball, pasir silika, dan karbon aktif pada reaktor filter yang dibuat.

3.6 Hasil TDS Dan TSS Pada Media Filtrasi 2

Adapun proses penurunan TDS dan TSS pada media filtrasi 2 dapat dilihat pada **Gambar 5.** sebagai berikut :



Gambar 5. Grafik TDS dan TSS Filtrasi 2

Dari grafik di atas terdapat 5 proses tahapan dalam media filtrasi 2 sebagai berikut :

1. Pada proses tahapan ke-1 pada menit ke 0-5 mengalami penurunan pada TDS sebesar 163 (1260 – 1097) Mg/l dan TSS sebesar 7 (73 – 66) Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 12,9% dan TSS sebesar 10,6%. Pada tahapan ini, terjadi penyerapan karena daya serap yang mengisi rongga-rongga media karbon aktif sehingga peningkatan lebih terlihat pada menit awal filtrasi.
2. Pada proses tahapan ke-2 pada menit ke 5-10 mengalami penurunan pada TDS sebesar 118 (1097 – 921) Mg/l dan TSS sebesar 13 (66 – 59) Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 16,0% dan penurunan TSS sebesar 11,8%. Pada tahapan ini, TDS dan TSS menurun dikarenakan partikel kecil dan kandungan pada air yang melalui proses filtrasi.
3. Pada proses tahapan ke-3 pada menit ke 10-15 mengalami penurunan pada TDS 167 (921 – 754) Mg/l dan TSS 7 (59 – 52) Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 18,1% dimana hasil ini menunjukkan penurunan

persentase sebesar 2% dari persentase sebelumnya dan penurunan TSS sebesar 13,4%. Pada tahapan ini, penyerapan pada filtrasi yang terjadi karena daya serap karbon aktif yang mengisi rongga-rongga.

4. Pada proses tahapan ke-4 pada menit ke 15-20 mengalami penurunan pada TDS 112 (754 – 641) Mg/l dan TSS 8 (52 – 44) Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 19,9% dan penurunan TSS sebesar 18,1%. Pada tahapan ini filtrasi mengalami kejenuhan secara perlahan sehingga proses peningkatan daya serap TSS.
5. Pada proses tahapan ke-5 pada menit ke 20-25 mengalami penurunan pada TDS 125 (641 - 516) Mg/l dan TSS 7 (44 – 37) Mg/l dengan persentase penurunan TDS sebesar 19,5% dan penurunan TSS sebesar 18,9%. Pada tahapan ini, menit ke 20 - 25 karbon aktif mengalami penurunan daya serap yang mencapai pada titik kejenuhan sehingga penurunan terjadi pada TDS dan TSS.

Proses filtrasi media (1) bio-ball, karbon aktif dan pasir silika. Setelah media mengalami perlakuan, TDS pada menit – 25 sebesar 25,1 % dan TSS menurun pada menit - 10 sebesar 19,3 %. Hasil menunjukkan total keseluruhan efektifitas Filter (1) dengan TDS sebesar 62,2 % dan TSS sebesar 58,9 % dalam waktu 0,5,10,15,20,25 menit.

Proses filtrasi media (2) bio-ball, karbon aktif dan pasir silika. Setelah media mengalami perlakuan, TDS pada menit – 20 sebesar 19,9 % dan TSS menurun pada menit – 25 sebesar 18,9 %. Hasil menunjukkan total keseluruhan efektifitas filtrasi (2) dengan TDS sebesar 59,0 % dan TSS sebesar 49,3 % dalam waktu 0,5,10,15,20,25 menit.

Media memiliki peran dalam mengelola proses filtrasi, bio-ball sebagai pendistribusian air, karbon aktif sebagai penyerapan, dan pasir silika sebagai filtrasi. Media filtrasi (1) menunjukkan lebih efektif dalam peningkatan kualitas air dengan menurunnya parameter TDS dan TSS. Hal tersebut karena fungsi karbon aktif sebagai penyerap sehingga menyebabkan penyerapan terjadi terlebih dahulu pada karbon aktif dengan ukuran rongga lebih kecil dari pada media pasir silika yang memiliki rongga lebih besar.

Pada proses media filtrasi (2) dengan susunan media bio ball, pasir silika dan karbon aktif kurang efektif karena proses penyerapan dan proses filtrasi bertukar fungsi, sehingga daya filtrasi dari pasir silika tidak maksimal karena terdapat rongga pada media pasir yang lebih besar sehingga terjadi penumpukannya TDS dan TSS pada karbon aktif sebagai penyerapan. Penempatan media filtrasi dan

ukuran media yang tebal mempengaruhi proses filtrasi sehingga mempunyai daya filtrasi dan daya serap yang tinggi untuk air sumur gali di daerah Way Urang, Kecamatan Kalianda, Provinsi Lampung.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh Kesimpulan antara lain bioball, karbon aktif dari tempurung kelapa, dan pasir silika dapat digunakan sebagai media filtrasi sederhana pada air sumur gali di Kelurahan Way Urang Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan. Selanjutnya media filtrasi dengan susunan (1) bio-ball, karbon aktif, dan pasir silika lebih efektif dibandingkan dengan susunan (2) bio-ball, pasir silika, dan karbon aktif. Hal tersebut dapat dilihat selama 0,5,10,15,20,25 menit media dengan susunan (1) dapat menurunkan TDS sebesar 62,2 % dan TSS sebesar 58,9 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Artiyani, A., & Firmansyah, N. H. (2016). Kemampuan Filtrasi Upflow Pengolahan Filtrasi Up Flow Dengan Media Pasir Zeolit Dan Arang Aktif Dalam Menurunkan Kadar Fosfat Dan Deterjen Air Limbah Domestik. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 6(1), 8-15
- Atyani, F., Damajanti, N., & Hamad, A. (2014, December). Pemanfaatan Arang Dari Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Variasi Material Dalam Sand Filtration Untuk Penjernihan Air Sumur Di Kelurahan Tegalkan Cilacap. In *Proceeding Seminar Nasional LPPM* (Vol. 2014, p. 20).
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun (2017) *journal SNI Baku Mutu Air Bersih*
- Pratiwi, D. I. (2020). Efektivitas Metode Gabungan Media Filter Cangkang Kerang (Anadara Granosa) Dan Karbon Aktif Untuk Menurunkan Fe Dan Zat Organik Air Bersih. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 20(1), 48-54.
- Rahmawanti, N., & Dony, N. (2016). Studi arang aktif tempurung kelapa dalam penjernihan air sumur perumahan baru daerah Sungai Andai. *AL- ULUM : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2).
- Susanti, Y. (2014). Pemanfaatan Arang Sekam Padi dan Arang Tempurung Kelapa sebagai Media Penyaringan Air Sederhana. *Politeknik Pertanian Negeri Samarinda*.