

Pemanfaatan Plastik Bekas Menjadi Alat Filter Menggunakan Media Karbon Aktif Guna Meningkatkan Kualitas Air Sungai

Risti Ristianingsih Badu¹, Fitrawaty Z. Harun², Indrawati Sapii², Deysi Fitriani Barakati², Sarwa Bharata Putra², Sofya Nurviani², Moh. Nur Fajri², Zulaeha Lahay², Tri Amalia Lastori², Alfarezhi Yudisthira Manggo², M. Faisal Kasaming²

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo, Indonesia

¹Email: ristianingsih.badu@gmail.com

ABSTRAK

Water is utilized for daily activities, including drinking, bathing, washing, farming, manufacturing, and other uses. River water has a high level of turbidity because river water is mixed with silt, sand and other impurities. River water quality downstream is worse than river water quality upstream. Activities around the river are to blame for the deterioration in river water quality. Household and industrial trash that is dumped into the environment untreated can contaminate the river, making the water unsafe for drinking. A filter is one way to purify water. This study aims to reduce river water pollution parameters in Gorontalo City by using activated carbon filters. The benefit of this research is to help improve the quality of river water by reducing pollutant particles found in river water, so that the water is suitable for consumption. Making filters from recycled plastic to lower pH, TDS, temperature, salinity, odor, and color factors. The test results before the filtration process show that the pH value is 6.85, TDS value is 432mg/l, temperature value is 32°C; salinity value is 0.43%; smells soil and color is not clear with some fine particles. Meanwhile, after the filtration process, the pH value is 6.66, TDS 174 mg/L, temperature 32.2°C, salinity 0.17%, odorless and transparent color. The test findings have thus satisfied the pre-established quality requirements.

Keywords: Filter, River Water, Activated Carbon

ABSTRAK

Air digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti minum, mandi, mencuci, pertanian, industri dan keperluan lainnya. Air sungai memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi karena bercampur dengan lumpur, pasir dan kotoran lainnya. Kualitas air sungai dibagian hilir lebih rendah dibandingkan dengan kualitas air sungai dibagian hulu. Penurunan kualitas air sungai disebabkan oleh aktivitas disekitar sungai. Pembuangan limbah dari rumah tangga dan limbah hasil industri secara langsung ke lingkungan tanpa pengolahan dapat mencemari sungai sehingga air sungai tidak layak dikonsumsi. Salah satu metode penjernihan air yaitu filter. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi parameter pencemaran air sungai di Kota Gorontalo dengan menggunakan filter karbon aktif. Manfaat penelitian ini adalah membantu meningkatkan kualitas air sungai dengan mengurangi partikel pencemar yang terdapat pada air sungai, sehingga air layak dikonsumsi. Pembuatan filter dengan memanfaatkan plastik bekas menjadi filter untuk mengurangi parameter pH, TDS, suhu, salinitas, bau dan warna. Hasil pengujian sebelum proses filtrasi menunjukkan bahwa nilai pH 6,85; Nilai TDS 432mg/l; nilai suhu 32°C; nilai salinitas 0,43%; berbau tanah dan warna yang tidak jernih dengan beberapa partikel halus. Sedangkan setelah proses filtrasi di dapat nilai pH yaitu 6,66; nilai TDS 174mg/L; nilai suhu 32,2°C; nilai salinitas 0,17%; tidak berbau dan berwarna jernih. Sehingga, hasil pengujian telah memenuhi standar bakumutu yang telah ditetapkan

Kata Kunci: Air Sungai , Filter, Karbon Aktif

PENDAHULUAN

Air memegang peranan penting bagi manusia dan makhluk hidup. Air digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti minum, mandi, mencuci, pertanian, industri dan keperluan lainnya. Seseorang dapat bertahan hidup tiga sampai enam bulan tanpa makanan, tetapi seseorang tidak dapat bertahan hidup tiga hari tanpa air (Hapsari, 2015). Sumber daya air saat ini tidak mampu memenuhi permintaan yang terus meningkat, sementara kualitas air untuk keperluan rumah tangga semakin menurun. Penurunan kualitas air dapat menyebabkan gangguan dan kerusakan pada semua organisme yang bergantung pada air. Konsentrasi garam atau parameter garam dalam air dapat membahayakan kesehatan apabila digunakan sebagai air minum dan dapat menyebabkan gagal panen dalam pertanian, korosi peralatan dan bangunan yang terbuat dari unsur logam (Sitorus, 2022)

Air dibagi menjadi air permukaan, air tanah dan air hujan. Air permukaan terdiri dari air sungai dan air danau. Air sungai berasal dari air hujan dan/atau mata air yang berada dipermukaan tanah. Air sungai memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi yang tercampur dengan lumpur, pasir, dan kotoran lainnya. Kualitas air sungai dibagian hilir lebih rendah dibandingkan dengan kualitas air sungai dibagian hulu. Penurunan kualitas air sungai karena aktivitas yang ada disekitaran sungai. Pembuangan limbah domestik atau limbah industri secara langsung tanpa adanya pengolahan mengakibatkan sungai menjadi tercemar sehingga tidak layak dijadikan air baku untuk minum (Parulian, 2009).

Kualitas air harus dilakukan pemantauan untuk dapat memperbaiki ataupun mempertahankan kualitas air minum, sehingga mengurangi penyebaran penyakit (Sulaiman et al., 2020). Parameter bahan kimia pada air dapat mempengaruhi kualitas air. Karakteristika kimiawi air

meliputi alkalinitas, pH, anion dan kation. Parameter pH merupakan parameter penting penentuan kualitas air karena dapat mempengaruhi proses-proses kimia dan biologis pada air. Tingkat keasaman air yang lebih kecil dari 6,5 dapat menyebabkan korosif pada benda logam dan menimbulkan rasa tidak enak pada air, sehingga dapat menjadi racun dan mengganggu kesehatan (Hasrianti & Nuraisa, 2015).

Parameter *Total Dissolved Solid* (TDS) merupakan salah satu parameter yang menentukan sumber air layak digunakan sebagai sumber air minum atau tidak (Merdana et al., 2020). Parameter *Total Dissolved Solid* (TDS) merupakan benda padat terlarut seperti garam, anion kation, mineral dan logam yang dapat larut dalam air. Tingginya nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) pada air dapat mengganggu kesehatan manusia dan merusak ekosistem pada air (Wowor et al., 2023).

Salinitas merupakan salah satu parameter penentu kualitas air, baik air permukaan maupun air bawah tanah (Purwanti et al., 2021). Parameter salinitas merupakan kadar garam terlarut dalam air. Parameter salinitas yang tinggi dapat menyebabkan kadar oksigen pada air semakin menurun dan memberikan dampak pada kesehatan manusia seperti hipertensi, stroke, pembengkakan jantung, dan lainnya (Rudianto, 2021).

Untuk mengurangi permasalahan pada air sungai, dibutuhkan alat pengolahan guna menjernihkan air sungai menjadi air bersih yang memiliki kualitas baik. Alat filter (penyaring) berfungsi untuk menjernihkan air dari partikel-partikel pencemar (Hartayu et al., 2019). Media-media yang digunakan pada proses filtrasi seperti karbon aktif, pasir silika, kerikil, dan zeolit (Utari & Herdiansyah, 2020)

Karbon aktif memiliki pori-pori yang menyebabkan bahan pencemar pada air akan terperangkap dan menghilang

mikroorganisme serta bahan kimia organik tertentu. Karbon aktif memiliki sifat adsorpsi yang dapat menghilangkan sebagian partikel tersuspensi dalam air (Seyedsalehi & Barzanouni, 2014). Karbon aktif dapat menghilangkan polutan mikro seperti bahan organik, bau, parameter besi (Fe), mangan (Mn), dan warna pada air. Zeolit dapat menurunkan parameter besi dan mangan pada air (Juniarto et al., 2013). Pasir silika pada media filter dapat menghilangkan bahan organik, bau, dan detergen (Assiddieq et al., 2017)

Untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas air, diperlukan proses pengolahan air baku. Filtrasi menjadi salah satu proses pengolahan air yang dapat menghilangkan padatan tersuspensi dengan metode penyaringan menggunakan media-media berpori untuk memisahkan air dan padatan (Wiyono et al., 1991). Proses ini dapat mengurangi gangguan pada lingkungan dan kesehatan manusia. Pemanfaatan plastik bekas sebagai wadah filtrasi menjadi salah satu pilihan menarik dan sederhana untuk digunakan oleh masyarakat skala rumah tangga. Dengan menggunakan plastik bekas sebagai filter, maka jumlah plastik bekas yang dibuang ke lingkungan ataupun ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) menjadi berkurang. Konsep ini juga menciptakan teknologi yang lebih ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengolahan air sungai menggunakan plastik bekas sebagai filter untuk menurunkan parameter pH, TDS, suhu, salinitas, bau dan warna. Pengolahan air sungai guna memperbaiki kualitas air sehingga dapat memenuhi standar kualitas air minum yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 tentang Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

METODE PENELITIAN

Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu wadah/dispenser plastik, gergaji pipa, elbow $\frac{3}{4}$ inch, pipa $\frac{3}{4}$ inch, botol air, bor, cutter, gunting, penggaris, dan *water quality tester*. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kerikil, karbon aktif, pasir silika, kapas, kain flanel dan air sungai.

Pembuatan Alat Filter

Pertama siapkan alat dan bahan seperti dispenser plastik, elbow ukuran $\frac{3}{4}$, pipa ukuran $\frac{3}{4}$, lem pipa dan bor. Kemudian lubangi bagian tutup dispenser plastik menggunakan bor HSS, lubangi sesuai dengan besar pipa yang akan digunakan. Potong pipa menjadi dua bagian dengan ukuran masing-masing 7cm kemudian pipa disambung menggunakan lem pipa beserta elbow, kemudian dimasukkan kedalam tutup dispenser plastik yang sudah dilubangi sebelumnya. Setelah itu alat sudah bisa digunakan untuk percobaan



Gambar 1. Alat Filter Air

Penyusunan Media Filter

Dilakukan penyusunan media filter kedalam dispenser plastik yang sudah di buat. Bahan yang selanjutnya di gunakan yaitu kerikil ukurannya 3 cm. Kemudian lapisan kedua bahan yang gunakan Kapas setinggi 2 cm. Kemudian lapisan ke tiga bahan yang digunakan Pasir berukuran 6 cm. Lapisan ke empat bahan yang di gunakan kain panel berukuran 1 cm. Lapisan ke lima bahan yang

digunakan Karbon setinggi 6 cm Lapisan ke 6 bahan yang digunakan kain flanel setinggi 1 cm. Lapisan terakhir bahan yang digunakan kerikil setinggi 2 cm. Setelah bahan semua sudah tersusun dengan rapih, kemudian langkah yang di lakukan yaitu menuangkan sampel air sungai

Pengambilan Sampel

Pengambilan air sungai menggunakan botol plastik berukuran 1,5liter sebanyak 10 buah. Botol plastik dibersihkan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada botol sebelum dimasukkan sampel air sungai.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang di lakukan menggunakan dua cara yaitu pengujian dan pengamatan parameter

Pengujian Parameter

Parameter seperti pH, TDS, suhu, bau dan warna diukur pada sampel air sungai. Dilakukan pengujian nilai pH, TDS, Suhu dan Salinitas dengan alat *water quality tester* yang terkalibrasi. Pengujian parameter dilakukan sebelum dan sesudah proses penyaringan. Pengujian setelah proses filtrasi dilakukan setiap 5 menit selama 35 menit.

Tabel 1. Perlakuan Sampel Air Sungai Menggunakan Filter

Sampel	Perlakuan
0	Sebelum di Filtrasi
1	Setelah di Filtrasi Selama 5 menit
2	Setelah di Filtrasi Selama 10 menit
3	Setelah di Filtrasi Selama 15 menit
4	Setelah di Filtrasi Selama 20 menit
5	Setelah di Filtrasi Selama 25 menit
6	Setelah di Filtrasi Selama 30 menit
7	Setelah di Filtrasi Selama 35 menit

Pengamatan Warna dan Bau

Pengamatan warna dan bau dilakukan secara visual untuk mengetahui perbedaannya setelah dan sesudah dilakukan proses penyaringan menggunakan filter

Analisis Data

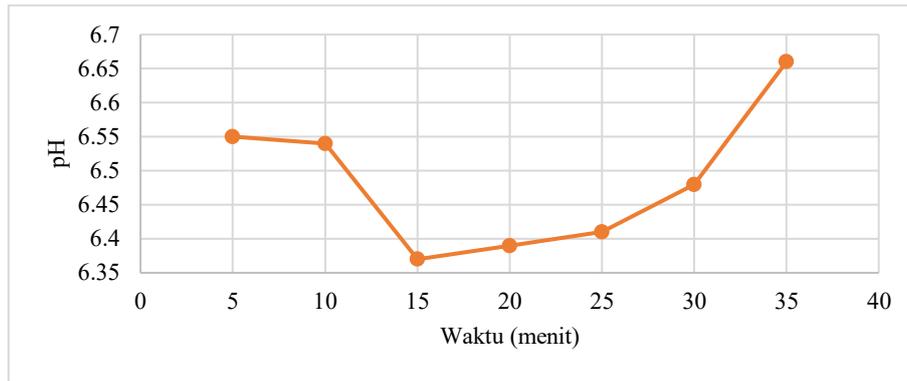
Hasil evaluasi kualitas air sungai tersebut akan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 tentang Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pembuatan filter air, didapat hasil dari pH, *Total Dissolved Solid* (TDS), Suhu dan Salinitas. Data-data dikumpulkan sebelum dilakukan filtrasi menggunakan alat ukur kualitas air. Hal ini guuna untuk membandingkan data sampel air sungai sebelum dan sesudah dilakukan proses filtrasi.

Hasil uji parameter sebelum filtrasi (pada Sampel 0) adalah nilai pH 6,85; nilai TDS 432mg/l; nilai suhu 32°C; dan nilai salinitas 0,43%. Sedangkan untuk hasil pengamatan bau dan warna sampel air sungai memiliki berbau tanah dan warna yang tidak jernih dengan beberapa partikel halus.

Hasil pengujian parameter pH sampel air sungai setelah dilakukan proses filtrasi ditunjukkan pada Gambar 2. Kemudian hasil pengujian parameter TDS ditunjukkan pada Gambar 3. Selanjutnya hasil pengujian parameter suhu ditunjukkan pada Gambar 4. Dan hasil pengujian parameter salinitas ditunjukkan pada Gambar 5.

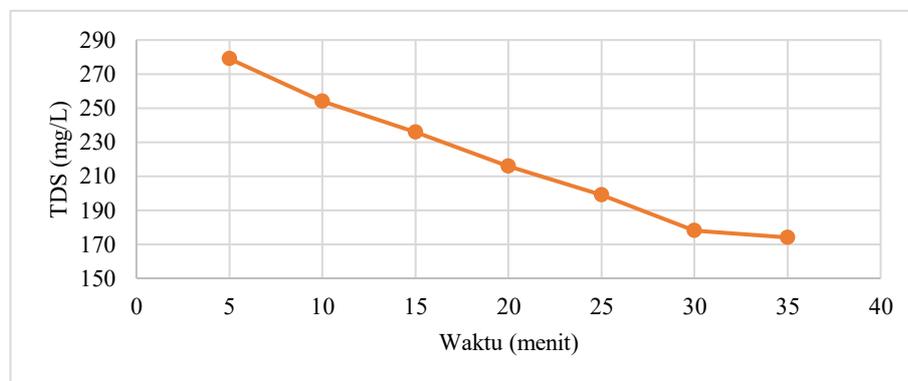


Gambar 2. Hasil Pengujian Parameter pH

Pada Gambar 2 didapat hasil setelah diberi perlakuan pada *filter portable*, diperoleh nilai pH pada Sampel 1 sampai Sampel 7 sebesar 6,55; 6,54; 6,37; 6,39; 6,41; 6,48; 6,66. Pada sampel air sungai setelah di filter kadar pHnya turun. Nilai pH pada masing-masing sampel bervariasi karena sampel didiamkan setiap 5 menit pada filter. Faktor konsentrasi pH berbeda-beda juga bisa terjadi karena karbon dioksida pada siang hari. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 tentang Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, bahwa standar maksimum nilai pH yaitu 6,5 – 8,5. Nilai pH setelah dilakukan proses penyaringan yaitu 6,48. Sehingga sampel air sungai setelah proses penyaringan

telah memenuhi standar maksimum yang ditetapkan.

Menurut Supriatna et al. (2020), perubahan pH tergantung pada suhu air, konsentrasi oksigen dan keberadaan anion dan kation. Menurut Purwanti et al. (2021), Tingkat keasaman air (pH) di bawah 6,5 atau pH asam meningkatkan korosifitas pada benda logam, menyebabkan rasa tidak enak pada air dan dapat menyebabkan toksisitas beberapa bahan kimia sehingga mengganggu kesehatan manusia. Menurut Sulaiman et al. (2020), nilai pH tidak memiliki dampak secara langsung kepada kesehatan manusia. Tetapi jika nilai pH dibawah 4 akan menghasilkan rasa asam pada air, sedangkan nilai pH diatas 8,5 akan menghasilkan rasa basa pada air.



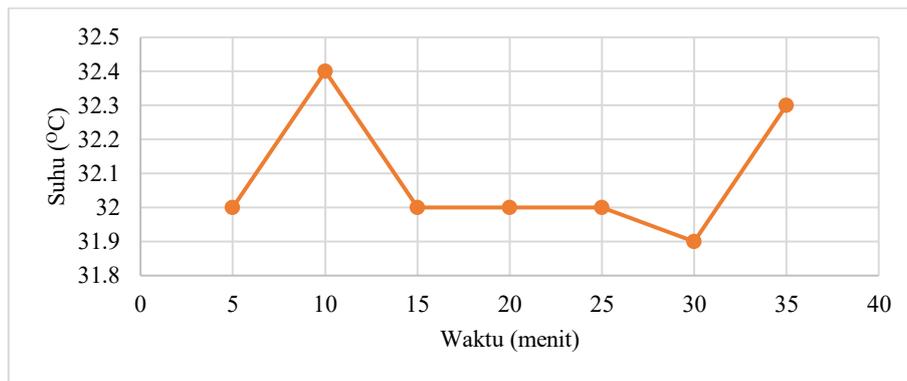
Gambar 3. Hasil Pengujian Parameter TDS

Pada Gambar 3 didapat hasil pengujian parameter TDS dari Sampel 1 sampai Sampel 7 memberikan nilai TDS sebesar 279 mg/L, 254 mg/L, 236 mg/L, 216

mg/L; 199 mg/L, 178 mg/L, 174 mg/L. Pada sampel air sungai kadar TDS menurun, hal ini karena setelah difiltrasi padatan-padatan pada sampel tertahan oleh media filter.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 tentang Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, bahwa standar maksimum nilai TDS yaitu 500 mg/L. Hasil uji TDS pada Sampel ke-7 didapatkan nilai TDS sebesar 174 mg/l. Nilai TDS pada sampel air menurun setelah dilakukan proses filtrasi, sehingga sampel air sungai telah sesuai dengan standar maksimum yang diperbolehkan.

Nilai TDS pada Sampel 1 (selama 5 menit) sebesar 279 mg/L, sedangkan nilai TDS pada Sampel 7 (selama 35 menit) sebesar 174 mg/L. Menurut Wowor et al. (2023), penurunan TDS dikarenakan adanya media filter seperti arang aktif (karbon aktif) yang mampu menyerap partikel-partikel penyebab tingginya kadar TDS pada air. Menurut Merdana et al. (2020), lamanya waktu proses pengolahan dapat mempengaruhi nilai TDS.

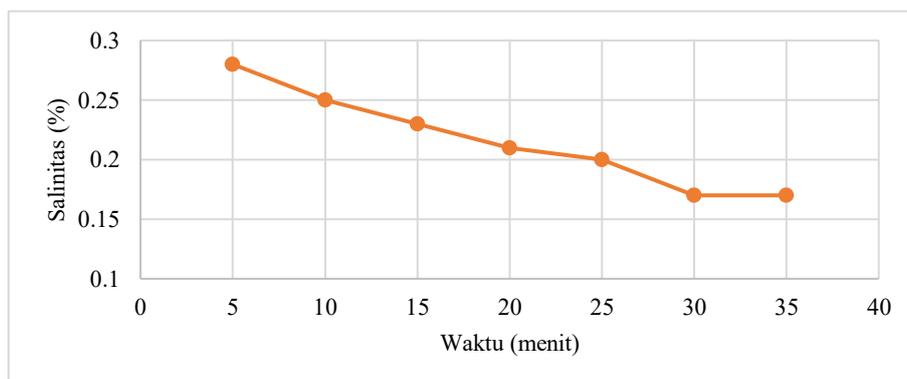


Gambar 4. Hasil Pengujian Parameter Suhu

Pada Gambar 4 didapat hasil pengujian parameter suhu Sampel 1 sampai perlakuan 7 menunjukkan nilai suhu 32°C; 32,4 °C; 32°C; 32°C; 32°C; 31,9°C; 32,2°C. Menurut Gemilang & Wisna (2017), suhu air pada perairan tropis yaitu 27°C -32°C baik dipesisir maupun disekitar perairan. Sehingga, parameter suhu pada Sampel 7 masih berada pada kisaran normal.

Parameter suhu pada sampel air tidak berbeda jauh, hal ini karena suhu air yang

tidak menetap. Beberapa faktor yang menyebabkan suhu air yaitu intensitas cahaya, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya. Perubahan suhu dapat mempengaruhi parameter lain seperti parameter fisik, kimia dan biologis. Peningkatan suhu air dapat menyebabkan penurunan oksigen pada air dan meningkatkan CO₂, N₂ dan CH₄ (Gemilang & Wisna, 2017)



Gambar 5. Pengujian Parameter Salinitas

Pada Gambar 5 didapat hasil pengujian parameter salinitas setelah dilakukan proses penyaringan pada Sampel 1 sampai perlakuan 7 menunjukkan nilai salinitas yaitu 0,25%; 0,25%; 0,23%; 0,21%; 0,2%; 0,17%; 0,17%. Kadar salinitas pada sampel air sungai menurun karena tertahan oleh media-media pada difilter. Menurut Hasrianti & Nuraisa (2015), tingkat salinitas (keasinan) air tawar yaitu <0,5%. Berdasarkan hasil pengujian parameter salinitas pada Sampel ke-7 didapatkan nilai salinitas sebesar 0,17%. Nilai salinitas

menurun setelah dilakukan filtrasi, sehingga sampel air sungai telah sesuai dengan standar maksimum salinitas air tawar yang diperbolehkan.

Penurunan nilai salinitas pada sampel air sungai karena adanya arang aktif dan waktu kontak. Semakin lama waktu kontak maka semakin besar daya serap arang aktif (Rudianto, 2021). Nilai salinitas dapat mempengaruhi kondisi parameter lainnya seperti oksigen terlarut pada air, pH dan konduktivitas dalam air (Gemilang & Wisna, 2017)

Tabel 2. Hasil Pengamatan Warna dan Bau

Parameter	Proses Filtrasi	
	Sebelum	Setelah
Warna	Warna Sedikit Jernih tapi Terdapat Partikel Halus	Warna Bening Tanpa Partikel Halus
Bau	Sedikit Berbau Tanah	Tidak Berbau

Berdasarkan Tabel 2 didapat hasil pengamatan warna dan bau pada sampel air sungai setelah proses filtrasi yaitu sampel air sungai tidak memiliki bau dan memiliki warna bening tanpa adanya partikel halus. Air bersih yang dikonsumsi harus tidak berbau dan rasanya enak (Seyedsalehi & Barzanouni, 2014). Warna pada air disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik seperti plankton, humus, ion logam dan bahan lainnya (Hasrianti & Nuraisa, 2015).

Perubahan warna dan bau pada sampel air dikarenakan menggunakan pasir dan arang aktif (karbon aktif) yang mampu menahan zat-zat organik terlarut dan partikel-partikel lumpur atau sedimen yang menyebabkan warna dan bau pada air (Astari et al., 2013). Karbon aktif dapat menyerap kandungan pencemar pada air seperti kekeruhan, warna, rasa dan bau, serta dapat meningkatkan kualitas air minum (Seyedsalehi & Barzanouni, 2016).

KESIMPULAN

Pemanfaatan plastik bekas menjadi filter air untuk mengurangi parameter pH, TDS, suhu, salinitas, bau dan warna. Hasil pengujian menunjukkan sebelum dilakukan filtrasi (pada Sampel 0) didapat nilai pH 6,85; Nilai TDS 432mg/L; nilai suhu 32°C; nilai salinitas 0,43%; berbau tanah dan warna yang tidak jernih dengan beberapa partikel halus. Sedangkan pada Sampel 7 di dapat nilai pH yaitu 6,66; nilai TDS 174mg/L; nilai suhu 32,2°C; nilai salinitas 0,17%; tidak berbau dan berwarna jernih. Sehingga, hasil pengujian telah memenuhi standar baku mutu maksimum yang telah ditetapkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada keluarga besar Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang secara aktif mengikuti kegiatan ini, sehingga kegiatan ini terlaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Assiddieq, M., Darmayani, S., Kudonowarso, W., Engineering, E., & Program, S. (2017). The Use of Silica Sand , Zeolite and Active Charcoal To Reduce BOD , COD and TSS of Laundry Waste Water. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(3), 202–207.
- Astari, T., Mahreda, E. S., Biyatmoko, D., & Chairuddin, G. (2013). Perbaikan Kualitas Air Dengan Sistem Penyaringan Di penambangan Rakyat Intan dan Emas Di Kecamatan Cempaka Kota Banjar Baru Propinsi Kalimantan Selatan. *EnviroScienteeae*, 9, 54–66.
- Gemilang, W. A., & Wisna, U. J. (2017). Spatial Distribution of Surface Salinity and Temperature in Brebes Seawater : Its Effects on The Other Water Quality Parameters. *Geomatika*, 23(1), 9–16.
- Hapsari, D. (2015). Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 7(1), 1–17.
- Hartayu, R., P, D. P., & F, A. Z. (2019). Pembuatan filter air sederhana. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa*, 03(02), 133–135.
- Hasrianti, & Nuraisa. (2015). Analisis Warna, Suhu, pH Dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo. *Jurnal Elektronik Universitas Cokroaminoto Palopo*, 2(1), 747–896.
- Juniarto, M. R., Hartanto, R., & Risdiawan. (2013). Portable Alat Aenjernih Air dengan Sistem Filtrasi. *Jurnal Riset Daerah*, 89–104.
- Merdana, I. M., Suada, I. K., & Putra, I. P. A. S. (2020). Reducing Total Dissolved Solid of Livestock Wastewater with Moringa Seed Powder. *Advances in Tropical Biodiversity and Environmental Sciences*, 4(1), 1.
- Parulian, A. (2009). *Monitoring dan Analisis Kadar Aluminium (Al) dan Besi (Fe) pada Pengolahan Air Minum PDAM Tirtanadi Sunggal*. Universitas Sumatera Utara.
- Permenkes. (2010). *Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum* (pp. 1–9).
- Purwanti, E., Ramdani, D., Rahmadewi, R., Nugraha, B., Efelina, V., & Dampang, S. (2021). Sosialisasi Manfaat Karbon Aktif Sebagai Media Filtrasi Air Guna Meningkatkan Kesadaran Akan Pentingnya Air Bersih Di Smk Pgrri Cikampek. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 381.
- Rudianto, A. K. (2021). *Analisis Penurunan Salinitas Air Sumur Menggunakan Arang Aktif Ampas Tebu (Bagasse) di Kelurahan Untia*. Politeknik ATI Makassar.
- Seyedsalehi, M., & Barzanouni, H. (2014). Use of Carbon in Increasing the Quality of Drinking Water -Case Study : the Wells of Savejbolagh Villages Use of carbon in increasing the quality of drinking water - Case study : the wells of Savejbolagh villages. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES)*, 4(5), 102–111.
- Seyedsalehi, M., & Barzanouni, H. (2016). *The Effects of Active Carbon on the Ivcrease of Water Quality*. August 2014.
- Sitorus, P. R. A. (2022). *Penerapan Filter Air Berbasis Zeolit dan Pasir Silika dengan Penambahan Karbon Aktif Biji Salak Untuk Meningkatkan Kualitas Air Sumur Gali*. Universitas Islam Negeri

- Sumatera Utara.
- Sulaiman, N., Zubairi, S. I., Sani, N. A., & Kasim, Z. M. (2020). The Efficacy of Treated Water from Water Filtration Machines for Safe Drinking Water Supply in Bandar Baru Bangi and Kajang, Selangor. *Journal of Food Quality*, 2020.
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. (2020). Hubungan pH dengan Parameter Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Utari, A. W., & Herdiansyah, H. (2020). Using Filtration as A Technology to Remove Pollutants in Domestic Wastewater. *3rd Nommensen International Conference on Technology and Engineering 2019 (3rd NICTE)*, 725.
- Wiyono, N., Faturrahman, A., & Syauqiah, I. (1991). Sistem Pengolahan Air Minum Sederhana (Portable Water Treatment). *Konversi*, 6(1), 163–165.
- Wowor, B. Y., Hanurawaty, N. Y., & Yulianto, B. (2023). Perbedaan Variasi Ketebalan Media Filter Arang Aktif Terhadap Penurunan Kadar Total Dissolved Solids (TDS). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(1), 76–83.