

PENGARUH METODE FILTRASI TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS FISIK AIR MUARA SUNGSANG, BANYUASIN

THE EFFECT OF FILTRATION METHOD ON IMPROVING THE PHYSICAL QUALITY OF SUNGSANG ESTUARY WATER, BANYUASIN

Jeni Meiyerani¹, Melki^{2*}, Hary Widjajanti³, Rozirwan², Riris Aryawati²

¹Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya
Jl. Padang Selasa No.524, Palembang, Sumatera Selatan 30139 Indonesia

²Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

³Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM. 32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30862 Indonesia
Email: melki@unsri.ac.id

ABSTRAK

Kualitas air berupa kekeruhan, warna, bau, rasa, dan residu tersuspensi merupakan isu signifikan di Sungsang Banyuasin. Filter memanfaatkan metode penyaringan untuk menghilangkan partikel padat dan kontaminan. Lokasi penelitian terdiri dari Marga Sungsang, Sungsang II, dan Sungsang III. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas air berupa warna, rasa, bau, kekeruhan, residu tersuspensi, dan salinitas, serta kemampuan filter dalam mengatasi kualitas air. Filtrasi terdiri dari sedimentasi, membran filter, serta media filter yang terdiri dari zeolite, silika, antrasit, ferrolite, karbon aktif, dan bioring. Pengukuran kualitas air menggunakan organoleptik untuk mengetahui bau dan rasa, handrefraktometer untuk mengukur salinitas, *direct reading* untuk mengukur residu tersuspensi, serta spektrofotometri mengukur warna dan kekeruhan. Air sungsang tidak berbau dan tidak berasa, serta nilai residu tersuspensi rentang nilai 17–19 mg/L dibawah baku mutu 50 mg/L. Nilai warna dan kekeruhan besar dari 50 pada skala masing-masing dan nilai salinitas rentang nilai 11–13 ppt. Nilai residu tersuspensi, warna, kekeruhan, dan selinitas mengalami penurunan nilai setelah difiltrasi.

Kata kunci : Filtrasi, kualitas fisik air, spektrofotometri, Sungsang Banyuasin

ABSTRACT

Water quality in the form of turbidity, colour, odour, taste and suspended residue are significant issues in Sungsang Banyuasin. The filter utilizes a filtration method to remove solid particles and contaminants. The research site consists of Sungsang, Sungsang II, and Sungsang III areas. The purpose of this study was to determine the water quality in the form of colour, taste, odour, turbidity, suspended residue, and salinity, as well as the ability of the filter to overcome water quality. Filtration consists of sedimentation, filter membranes, and filter media consisting of zeolite, silica, anthracite, ferrolite, activated carbon, and bioring. Water quality measurements used organoleptic to determine odour and taste, handrefractometer to measure salinity, *direct reading* to measure suspended residue, and spectrophotometry to measure colour and turbidity. The breech water was odourless and tasteless, and the suspended residue value ranged from 17-19 mg/L below the quality standard of 50 mg/L. Colour and turbidity values are greater than 50 on their respective scales and salinity values range from 11-13 ppt. The filtration process successfully reduced the values of suspended residue, colour, turbidity, and salinity.

Keywords : Filtration, physical water quality, spectrophotometry, Sungsang Banyuasin

PENDAHULUAN

Pencemaran air yang disertai dengan masalah kekeruhan, warna, bau, rasa, dan residu tersuspensi merupakan isu signifikan di Sungsang Banyuasin. Pencemaran ini disebabkan oleh limbah domestik, industri,

dan pertanian yang tidak diolah dengan benar (Brontowiyono *et al.*, 2022). Kekeruhan dan warna yang tidak wajar menunjukkan adanya partikel padat dan bahan organik yang terlarut, sementara bau dan rasa yang tidak sedap serta tingginya kadar amonia dapat menandakan adanya polusi bahan kimia dan

limbah (Ilyas et al., 2021). Masalah ini mengancam kesehatan masyarakat, mengurangi kualitas hidup, dan merusak ekosistem perairan (Brontowiyono et al., 2022). Selain itu, kurangnya akses terhadap air bersih memengaruhi kehidupan sehari-hari (Laksana et al., 2022; Ali et al., 2021). Permasalahan ini menjadi semakin mendesak seiring dengan meningkatnya populasi masyarakat atas kebutuhan air (Laksana et al., 2022; Manik, 2016).

Sebagai solusi, penelitian ini mengusulkan penggunaan sistem filter fisik yang dapat mengurangi kontaminasi air secara efektif. Filter fisik memanfaatkan metode penyaringan untuk menghilangkan partikel padat dan kontaminan tanpa bahan kimia, sehingga lebih aman bagi kesehatan (Timpua & Watung, 2021). Teknologi ini dapat memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan kualitas air di daerah dengan permasalahan serupa. Filter fisik dirancang untuk menangani berbagai masalah seperti kekeruhan, warna, dan residu tersuspensi dengan cara menyaring partikel-partikel padat dari air (Purwaningrum & Syarifuddin, 2023). Teknologi filter yang canggih, seperti filter pasir berlapis, filter keramik, dan sistem penyaringan berbasis membran, dapat mengurangi kontaminasi secara signifikan. Selain itu, sistem filtrasi yang dilengkapi dengan media adsorpsi atau karbon aktif juga dapat mengatasi masalah bau dan rasa yang tidak sedap (Saravanan et al., 2021; Priya et al., 2022).

Penelitian tentang penggunaan filter fisik dengan bahan zeolit, ferrolite, karbon aktif, silika, dan antrasit menawarkan kebaruan dalam pendekatan multidimensional untuk meningkatkan kualitas air (Zeng et al., 2020). Setiap media filter memiliki kemampuan yang dapat mengatasi berbagai jenis kontaminan. Dengan mengkombinasikan berbagai material ini, penelitian ini berupaya menciptakan sistem penyaringan yang lebih efisien dan komprehensif (Ilyas et al., 2021; Purwaningrum & Syarifuddin, 2023). Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengintegrasian berbagai jenis filter fisik untuk mengatasi sejumlah masalah kualitas air secara bersamaan, seperti kekeruhan, warna, bau, rasa, dan residu tersuspensi (Zulfikar et al., 2023). Konsentrasi dari polutan sangat penting dan analisis kuantitatifnya diperlukan untuk menghilangkan polutan tersebut. Pencemaran air harus dikurangi untuk mengonsumsi air bersih dan untuk mengatasi kelangkaan air bersih (Saravanan et al., 2021). Dengan

begitu data empiris yang nantinya diperoleh dapat memberikan kontribusi baru dalam pengembangan solusi berbasis teknologi untuk perbaikan kualitas air. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas air berupa warna, rasa, bau, kekeruhan, residu tersuspensi, dan salinitas, serta kemampuan filter dalam mengatasi penurunan kualitas air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Agustus 2024, pengambilan sampel di Marga Sungang, Sungsang II, dan Sungsang IV dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi penelitian Sungsang merupakan estuari yang mendapat pengaruh kegiatan mandi, cuci, dan kakus masyarakat sekitar sehingga perlu diketahui cara mengantisipasi keterbatasan air bersih terutama air tawar. Penelitian ini mengambil tiga titik stasiun yang mewakili aktivitas masyarakat Sungsang yang mana Marga Sungsang tempat bersinggahnya kapal yang sampai di Muara dari Sungai Musi, Sungsang II merupakan pasar, dan Sungsang IV berdekatan dengan hutan mangrove. Sampel air dibawa ke Laboratorium Bioekologi Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya dan Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) Kelas I Palembang.

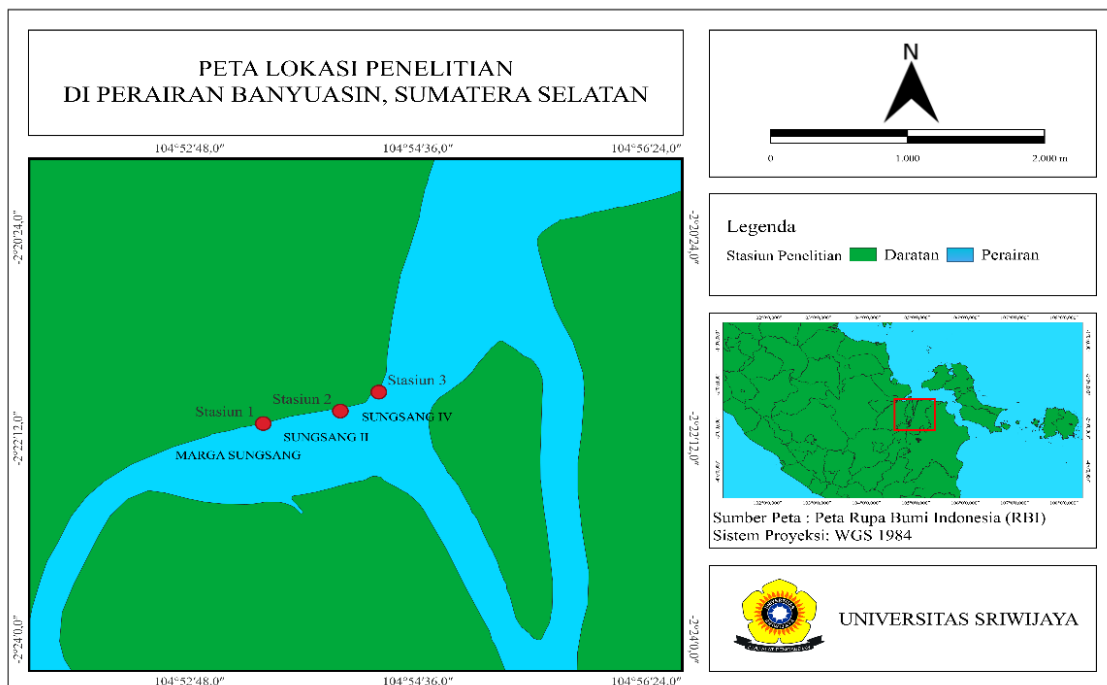
Penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Menurut (Cash et al., 2022) metode *purposive sampling* digunakan untuk pengambilan sampel yang diharapkan dapat mewakili daerah yang dikaji. Pengambilan sampel air dari setiap stasiun untuk masing-masing sampel air permukaan, sampel air diambil langsung pada permukaan perairan sesuai (Hutagalung et al., 1997). Air diambil sebanyak 2,5 L dalam jerigen plastik yang terdiri dari 1 L untuk diukur nilai awal kualitas fisik air dan 1,5 L diberi perlakuan filtrasi yang hanya diambil 1 L untuk diukur nilai kualitas fisik air. Penelitian ini hanya mengukur kualitas fisik air dikarenakan air permukaan di Muara ini tidak jernih dan belum diketahui nilai dari tiap parameter fisik airnya. Sampel diberi label dan dimasukkan ke dalam kotak kontainer. Filtrasi dilakukan di Laboratorium Bioekologi Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya. Kemudian sampel air dibawa ke Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) Kelas I Palembang untuk diukur kualitas fisik air berupa residu tersuspensi, warna, rasa, bau, dan kekeruhan. Pengukuran dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan setelah filtrasi.

Filtrasi dilakukan dengan disediakan air dari lingkungan yang ditandai warna kecoklatan. Kemudian dilakukan sedimentasi (Fitriani et al., 2023) agar partikel dengan ukuran lebih besar dan berat akan turun ke bawah (Devda et al., 2021; Weaver et al., 2023). Pasir sebelum digunakan untuk filter dibilas, penelitian ini menggunakan filter pasir lambat yang mengandalkan gaya gravitasi (Casas et al., 2022). Media filter seperti pasir antrasit (Loh et al., 2021; Shukla et al., 2020) pasir silika dan batu zeolit (Lu et al., 2021), karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa (Shukla et al., 2020), serta ditambahkan pasir aktif dan ferrolite. Media filter disusun yang dilapisi dengan busa agar tidak tercampur, lapisan dibawahnya diberi bioring keramik pori dan polos. Selanjutnya air

melewati filter membran (Gijn et al., 2021) dengan ukuran 10 mikrometer. Agar karbon aktif yang tersaring dari air maka digunakan kertas saring selulosa whatman yang memiliki ukuran pori 11 μ dengan diameter 110 mm. Kualitas media filter didasarkan pada ukuran, beban permukaan, geometri padat, dan tangkapan permukaan (Zulfikar et al., 2023; Priya et al., 2022). Ukuran media filter memengaruhi morfologi, kekuatan mekanik, dan permeabilitas air (Adam et al., 2020).

Parameter Salinitas

Salinitas diketahui dengan mengukur air menggunakan handrefraktometer dan dilihat angka yang muncul, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Rangkaian filtrasi

Parameter Bau dan Rasa

Organoleptik merujuk pada pengujian yang dilakukan untuk menilai sifat-sifat fisik dan sensorik dari suatu bahan atau produk, yang dapat dinilai melalui panca indera, seperti penglihatan, penciuman, perasa, dan sentuhan. Parameter Organoleptik dalam Kualitas air ada bau dan rasa sebagai berikut. Bau: Mencakup penilaian aroma yang tercium dari air. Air bersih seharusnya tidak memiliki bau yang menyengat atau tidak sedap. Rasa: Pengujian rasa air, yang seharusnya netral. Air yang memiliki rasa aneh atau tidak biasa bisa menandakan adanya kontaminan.

Parameter Residu Tersuspensi

Direct Reading adalah metode pemeriksaan yang digunakan untuk mengukur *Total Suspended Solids* (TSS) atau residu tersuspensi dalam air secara langsung tanpa perlu proses pengolahan sampel yang rumit. Metode ini umumnya menggunakan alat yang dapat memberikan hasil pembacaan secara cepat dan akurat.

Parameter Warna

Spektrofotometri adalah teknik analisis yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang diserap atau dipantulkan oleh suatu larutan pada panjang gelombang tertentu. Dalam konteks parameter warna, spektrofotometri dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi bahan warna dalam air, yang berkontribusi pada kualitas dan kejernihan air. Skala TCU (*True Color Units*) digunakan untuk mengukur warna dalam air, khususnya untuk menentukan tingkat kejernihan atau kejelasan air yang terpengaruh oleh partikel-partikel terlarut atau suspensi. TCU adalah satuan yang menunjukkan konsentrasi warna dalam air, di mana semakin tinggi nilai TCU, semakin gelap atau berwarna air tersebut. Kategori skala TCU (*True Color Units*) sebagai berikut. 0-10 TCU: Air jernih, biasanya aman untuk dikonsumsi; 10-25 TCU: Air mulai menunjukkan warna yang lebih terlihat, mungkin memerlukan pengolahan untuk konsumsi; 25-50 TCU: Air keruh, tidak disarankan untuk konsumsi langsung, perlu pemurnian; >50 TCU: Air sangat keruh, menunjukkan kontaminasi yang signifikan, harus diolah dengan serius.

Parameter Kekeuhan

Parameter kekeuhan diukur menggunakan spektrofotometri, yang merupakan teknik analisis yang umum digunakan untuk menentukan konsentrasi zat

warna (keruh) dalam air. Parameter kekeuhan diukur secara terakreditasi dengan SNI 06-6989.25-2005 yang mengatur tentang pengujian kualitas air. Skala NTU (*Nephelometric Turbidity Units*) digunakan untuk mengukur kekeuhan air, yang menunjukkan sejauh mana partikel-partikel terlarut atau tersuspensi menghalangi cahaya yang melewati air. Pengukuran kekeuhan ini penting untuk menilai kualitas air, terutama dalam konteks air minum dan perairan. Kategori skala NTU (*Nephelometric Turbidity Units*) sebagai berikut: NTU: Air sangat jernih, aman untuk dikonsumsi; 1-5 NTU: Air masih dianggap jernih, tetapi mungkin mulai menunjukkan tanda-tanda kekeuhan; 5-10 NTU: Air mulai keruh, tidak disarankan untuk konsumsi langsung tanpa pengolahan; 10-50 NTU: Air keruh, menunjukkan adanya kontaminan, perlu proses pemurnian sebelum digunakan; >50 NTU: Air sangat keruh, menunjukkan pencemaran signifikan, harus diolah dengan serius sebelum dapat digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perairan Sungsang memiliki karakteristik air payau dan termasuk zona intertidal yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Tussa'diyyah et al., 2018). Aktivitas penduduk Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan cenderung lebih banyak di perairan (Putri et al., 2021). Perairan Desa Sungsang sering digunakan oleh masyarakat sekitar untuk sarana transportasi air, mencari ikan maupun untuk mencuci (Pratama et al., 2019). Berbagai aktivitas tersebut dan letak pemukiman yang berdampingan dengan air memiliki kecenderungan untuk membuang limbah ke aliran air sehingga limbah tersebut akan terakumulasi. Akumulasi limbah ini akan menyebabkan pencemaran lingkungan sehingga akan mempengaruhi kualitas air (Tussa'diyyah et al., 2018; Putri et al., 2021). Pencemaran air dapat mengubah struktur ekosistem perairan (Aryawati et al., 2023). Agar diketahui tingkat pencemaran air dilakukan pengukuran sehingga dapat diketahui stasiun Sungsang II paling tinggi nilai residu tersuspensi, warna, kekeuhan dan salinitas dilihat pada Gambar 3.

Sampel air sebelum maupun setelah diukur diketahui tidak berbau dan berasa. Air yang tidak berbau dan tidak berasa umumnya menandakan bahwa air tersebut berkualitas baik dan bebas dari kontaminasi yang dapat mempengaruhi rasa atau aroma. Dalam

konteks air bersih, kondisi ini menunjukkan bahwa tidak ada zat terlarut yang berpotensi berbahaya atau mengganggu (Ilyas et al., 2021). Nilai residu tersuspensi dari pengukuran air ketiga stasiun ini dibawah 50 yang menunjukkan air masih kurang dari separuh nilai baku mutu yang mengacu pada Peraturan Gubernur Sumsel No. 16 Tahun 2005 Tentang Peruntukan Air dan Baku Mutu Air Sungai di Provinsi Sumatera Selatan. Walau residu tarsuspensi didapatkan nilai kecil tetapi ini mengalami penurunan yang terjadi akibat kemampuan pasir silika dan antrasit (Wulandari et al., 2024). Nilai salinitas yang didapat rentang 11 - 13 ppt yang mana stasiun Sungsang IV sebesar 13 ppt sama dengan penelitian (Pratama et al., 2019). Tingkat salinitas mengalami penurunan setelah melewati tahap filtrasi media zeolite (Wang et al., 2021).

Nilai warna air sebelum difilter pada ketiga stasiun penelitian memperlihatkan nilai yang besar dari 50 skala TCU yang berarti air sangat keruh menunjukkan kontaminasi yang signifikan, harus diolah dengan serius. Sangat diperlukan pengolahan air sampel salah satunya melalui filtrasi yang terbukti menghasilkan nilai yang kecil. Warna air dengan nilai kecil dari 10 skala TCU, yaitu 4 air stasiun Sungsang IV dan 5 air stasiun Sungsang II yang menjelaskan air setelah

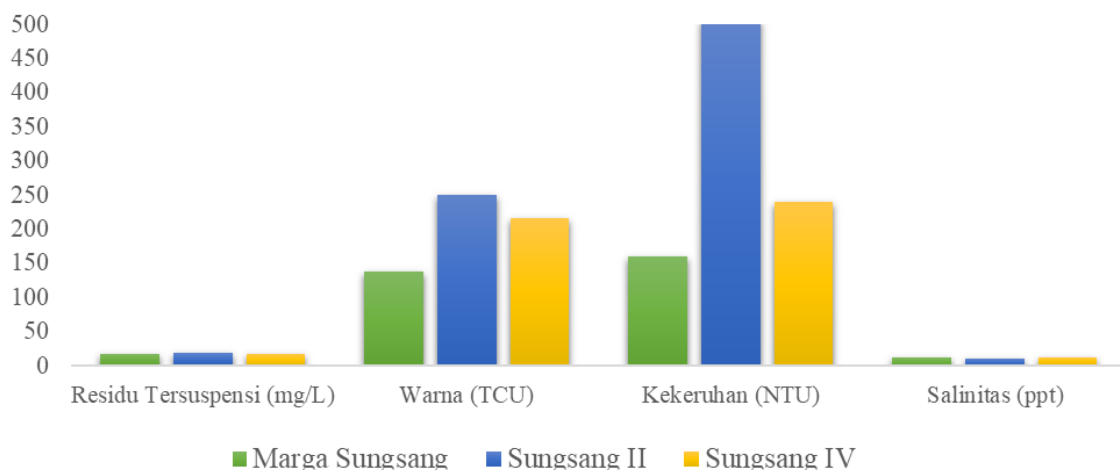
difiltrasi mengalami penurunan warna yang berarti air jernih dan biasanya aman untuk dikonsumsi. Akan tetapi pada stasiun Marga Sungsang walaupun terjadi penurunan, nilai yang turun 14 yang melebihi skala 1 - 10 TCU atau terkategori skala 10 - 25 TCU yang berarti Air mulai menunjukkan warna yang lebih terlihat, mungkin memerlukan pengolahan untuk konsumsi. Masih belum diketahui sebab penurunan nilai yang berbeda. Penurunan nilai warna diakibatkan penggunaan karbon aktif (Purwanti et al., 2021) dan ferrolite yang berfungsi menghilangkan kadar warna kuning yang tinggi pada air (Zulfikar et al., 2023).

Nilai kekeruhan air sebelum difilter pada ketiga stasiun penelitian besar dari 50 skala NTU yang berarti air sangat keruh dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai ini menunjukkan pencemaran signifikan, harus diolah dengan serius sebelum dapat digunakan. Bahkan kekeruhan mencapai nilai 507 pada stasiun Sungsang II. Setelah dilakukan pengolahan air menggunakan filtrasi mampu menurunkan air dari stasiun Sungsang II dan Sungsang IV menjadi skala 0 - 1 NTU yang berarti air sangat jernih dan aman untuk dikonsumsi. Sementara nilai kekeruhan pada stasiun Marga Sungsang sebesar 1,56 juga telah terjadi penurunan tetapi masuk kategori skala 1 - 5 NTU yang berarti masih dianggap jernih,

Tabel 1. Data kualitas fisik air Sungang sebelum dan setelah filtrasi

Stasiun	Residu Tersuspensi (mg/L)		Warna (TCU)		Kekeruhan (NTU)		Salinitas (ppt)	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Marga Sungsang	17	17	139	14	160	1,56	12	8
Sungasang II	19	18	250	5	507	0,44	11	10
Sungasang IV	18	17	217	4	241	0,13	13	12

Catatan: A adalah kode air sebelum filtrasi & B adalah kode air setelah filtrasi



Gambar 3. Grafik kualitas fisik air Sungang sebelum filtrasi



Gambar 4. Air sebelum dan setelah filtrasi

tetapi menunjukkan tanda-tanda kekeruhan. Menurut Ilyas *et al.*, (2021) kualitas air yang baik adalah jernih (bening) dan tidak keruh. Penurunan nilai kekeruhan yang terjadi akibat kemampuan dari pasir antrasit (Wulandari *et al.*, 2024). Hasil penelitian ini menunjukkan kinerja dari filter yang menggunakan metode fisik dari beberapa media filter mampu menurunkan polutan fisik dengan tersaringnya padatan tersuspensi dan melalui pori media filter menyerap kontaminan (Amenorfenyo *et al.*, 2019; Crini & Lichtfouse, 2019; Priya *et al.*, 2022). Metode fisik dapat dengan mudah diintegrasikan dengan metode lain (Devda *et al.*, 2021). Keuntungan utama dari metode fisik adalah penyaringan air tidak mahal dan lebih murah untuk membuatnya.

KESIMPULAN

Air sungsgang tidak berbau dan tidak berasa, serta nilai residu tersuspensi rentang nilai 17–19 mg/L dibawah baku mutu 50 mg/L. Nilai warna dan kekeruhan besar dari 50 pada skala masing-masing dan nilai salinitas rentang nilai 11–13 ppt. Nilai residu tersuspensi, warna, kekeruhan, dan selinitas mengalami penurunan nilai setelah difiltrasi. Penelitian ini sebatas mengukur kualitas fisik air untuk memastikan keamanan bila air ini ingin dikonsumsi perlu penelitian lebih lanjut.

REFERENSI

Adam MR, Hafiz M, Othman D. 2020. Influence of the natural zeolite particle size toward the ammonia adsorption activity in ceramic hollow fiber membrane. *Membranes*. 10 (63): 1–18. doi: 10.3390/membranes10040063.

Ali F, Salim C, Lintang D, Nurul K. 2021. Challenges of moving bed biofilm reactor and integrated fixed-film activated sludge implementation for wastewater treatment in Indonesia. *Chemical Engineering Transactions*, 83(1): 223–228. doi:

10.3303/CET2183038.

Amenorfenyo DK, Huang X, Zhang Y, Zeng Q, Zhang N, Ren J, Huang Q. 2019. Microalgae brewery wastewater treatment: Potentials, benefits and the challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11): 12–26. doi: 10.3390/ijerph16111910.

Aryawati R, Azhara I, Ulqodry, TZ., Hendri, M. 2023. Keragaman fitoplankton dan potensi *Harmfull Algal Blooms* (HABs) di perairan Sungai Musi Bagian Hilir Provinsi Sumatera Selatan. *Buletin Oseanografi Marina*. 12(1): 27–35. doi: 10.14710/buloma.v12i1.47843.

Brontowiyono W, Asmara AA, Jana R, Yulianto A, Rahmawati S. 2022. Land-use impact on water quality of the opak sub-watershed, Yogyakarta, Indonesia. *Sustainability*. 14(7): 1–21. doi: 10.3390/su14074346 Academic.

Casas ME, Larzabal E, Matamoros V. 2022. Exploring the usage of artificial root exudates to enhance the removal of contaminants of emerging concern in slow sand filters: Synthetic vs real wastewater conditions. *Science Total Environmental Journal*. 8(24): 1–16. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.153978.

Cash P, Isaksson O, Maier A, Summers J. 2022. Sampling in design research: eight key considerations. *Design Studies*. 78(10): 1–21. doi: 10.1016/j.destud.2021.101077.

Crini G, Lichtfouse E. 2019. Advantages and disadvantages of techniques used for wastewater treatment. *Environmental Chemistry Letters*. 17(1): 145–155. doi: 10.1007/s10311-018-0785-9

Devda V, Chaudhary K, Varjani S, Pathak B, Patel AK, Singhanian RR, Taherzadeh MJ, Hao H, Wong JWC, Guo W, Chaturvedi P. 2021. Recovery of resources from industrial wastewater employing electrochemical technologies: status, advancements and perspectives. *Bioengineered*. 12(1): 4697–4718. doi: 10.1080/21655979.2021.1946631.

Fitriani N, Wahyudianto FE, Salsabila NF, Maya R, Radin S, Kurniawan SB. 2023. Performance of modified slow sand filter to reduce turbidity, total suspended solids, and iron in river water as water treatment in disaster areas. *Journal of Ecological Engineering*, 24(1): 1–18. doi: 10.12911/22998993/156009.

Gijn KV, Chen YL, Oudheusden BV, Gong S, Wilt HAD, Rijnaarts HHM, Langenhoff M.

2021. Optimizing biological effluent organic matter removal for subsequent micropollutant removal. *Journal of Ecological Engineering*. 9(5): 1–8. doi: 10.1016/j.jece.2021.106247
- Hutagalung H, Setiapermana D, Riyono S. 1997. Metode Analisa Air Laut, Sedimen dan Biota Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Ilyas I, Tan V, Bili M, Kaleka U, Keguruan F, Flores U. 2021. Penjernihan air metode filtrasi untuk meningkatkan kesehatan masyarakat RT Pu'uzeze Kelurahan Rukun Lima Nusa Tenggara Timur. *Warta Pengabdian*, 15(1): 46–52. doi: 10.19184/wrtp.v15i1.19849.
- Laksana RA, Vegetama MR, Kumalasari PI. 2022. Rancang bangun filtrasi air skala rumah tangga dengan analisa efisiensi alat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 6(3): 294–303.
- Loh ZZ, Zaidi NS, Syafiuddin A, Yong EL, Boopathy R, Kueh ABH, Prasetyo DD. 2021. Shifting from conventional to organic filter media in wastewater biofiltration treatment: a review. *Applied Sciences*. 11(3): 1-17. doi: 10.3390/app11188650.
- Lu X, Wan Y, Zhong Z, Liu B, Zan F, Zhang F, Wu X. 2021. Integrating sulfur, iron (II), and fixed organic carbon for mixotrophic denitrification in a composite filter bed reactor for decentralized wastewater treatment: Performance and microbial community. *Science of The Total Environment*. 7(5): 14-28. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.148825.
- Manik KES. 2016. *Pengelolaan Lingkungan Hidup* (1st ed.). Prenada Media Group.
- Pratama F, Rozirwan, Aryawati R. 2019. Dinamika komunitas fitoplankton pada siang dan malam hari di perairan Desa Sungsang Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 21(2): 83–97. doi: 10.56064/jps.v21i2.535.
- Priya E, Kumar S, Verma C, Sarkar S, Maji PK. 2022. A comprehensive review on technological advances of adsorption for removing nitrate and phosphate from waste water. *Journal of Water Process Engineering*. 49(10): 1–25. doi: 10.1016/j.jwpe.2022.103159.
- Purwaningrum SI, Syarifuddin H. 2023. Analisis kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi. *Pembangunan Berkelanjutan*. 6(2): 61–68. doi: 10.22437/jpb.v6i2.29270.
- Purwanti E, Ramdani D, Rahmadewi R, Nugraha B, Efelina V, Dampang S. 2021. Sosialisasi manfaat kabron aktif sebagai media filtrasi air guna meningkatkan kesadaran akan pentingnya air bersih di SMK PGRI. *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*. 4(2):381–386. doi: 10.31764/jpmb.v4i2.4389.
- Putri YP, Dahlianah I, Emilia I. 2021. Analisis kandungan logam berat Cadmium (Cd) pada udang putih (*Penaeus merguensis*) di perairan Sungsang Provinsi Sumatera Selatan. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*. 19(2): 59–64. doi: 10.15294/saintekno.v19i2.33378.
- Saravanan A, Kumar PS, Jeevanantham S, Karishma S, Tajsabreen B, Yaashikaa PR, Reshma B. 2021. Effective water/wastewater treatment methodologies for toxic pollutants removal: Processes and applications towards sustainable development. *Chemosphere*. 28(10):1–15. doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.130595.
- Shukla SK, Mushaiqri NRSA, Subhi HMA, Yoo K, Sadeq H. 2020. Low-cost activated carbon production from organic waste and its utilization for wastewater treatment. *Applied Water Science*. 10(2): 1–9. doi: 10.1007/s13201-020-1145-z
- Timpua TK, Watung AT. 2021. Efektivitas berbagai media pasir lokal sebagai media filtrasi air baku menjadi air untuk kebutuhan higiene sanitasi. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 11(1): 40–47. doi: 10.47718/jkl.v10i2.1169.
- Tussa'diyyah H, Purwoko A, Kamal M. 2018. Keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Musi Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 20(2): 63–69. doi: 10.56064/jps.v20i2.510.
- Wang Y, Rong H, Sun L, Zhang P, Yang Y, Jiang L, Wu S, Zhu G, Zou X. 2021. Fabrication and evaluation of effective zeolite membranes for water desalination. *Desalination*. 504(1): 114-129. doi: 10.1016/j.desal.2021.114974.
- Weaver L, Abraham P, Pang L, Karki N, McGill E, Lin S, Webber J, Banasiak L, Close M. 2023. Science of the Total Environment Comparative reductions of norovirus, echovirus, adenovirus, *Campylobacter jejuni* and process indicator organisms during water filtration in alluvial sand. *Science of The Total Environment*. 888(16): 1–12. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.164178.
- Wulandari M, Marpaung K, Prasaningtyas A,

- Yorika R, Zulfikar A. 2024. Performance of rapid sand filter dual media for microplastic removal in the water: the effect of microplastic size and effective size of filter media. *The Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*. 8(1): 103–110. doi: 10.23969/jcbeem.v8i1.12502.
- Zeng H, Yu Y, Qiao T, Zhang J, Li D. 2020. Simultaneous removal of iron, manganese and ammonia from groundwater : upgrading of waterworks in northeast China. *Desalination and Water Treatment*. 17(1): 196–204. doi: 10.5004/dwt.2020.24746.
- Zulfikar Z, Aditama W, Khairunnisa K, Arianto B. 2023. Effect of filter media (zeolite, ferrolite, and manganese greensand) and combination of media on the levels of iron and manganese in borehole water. *International Journal of Environmental Health Engineering*. 12(9): 1–5. doi. 10.4103/ijehe.ijehe.