PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN II)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 12 Juli 2020
ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

PROSES FILTRASI DAN DISPERSI JENIS TANAH SANDY LOAM PADA PENGOLAHAN AIR SUNGAI

Kasianus Kelvin Tanga[1], Maritha Nilam Kusuma[1], Musarofa[1], dan H. Refaldin[1]

[1]Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arif Rahman HakimNo.100 Surabaya

e-mail: chevinsawa22@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Jagir Surabaya merupakan sungai yang menampung buangan dari beberapa sumber seperti permukiman, industry, perkantoran dls. Air Sungai Jagir banyak dimanfaatkan oleh penduduk sekitar bantaran sungai sebagai air bersih yang digunakan untuk kebutuhan MCK dan Keperluan lainnya. Namum kondisi air sungai dapat dikatakan tidak layak untuk digunkan karena mengandung beban pencemar yang cukup tinggi dan tidak sesuai dengan standar baku mutu untuk Keperluan Hygiene Sanitasi. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan yang efisien agar masyarakat bisa menggunakan air bersih yang sehat dan bermanfaat untuk aktifitas sehari-hari. Salah satu sistem pengolahan air adalah filtrasi (penyaringan). filtrasi alami dapat dimanfaatkan untuk membantu kinerja IPAM. Proses filtrasi alami sangat dipengaruhi sifat fisik tanah, (Kusuma & Yulfiah, 2018). Sifat fisik tanah juga mempengaruhi proses dispersi (penyebaran) air dalam media tanah. Media tanah yang digunakan adalah sandy loam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari proses filtrasi dan dispersi pada jenis tanah sandy loam dalam pengolahan air sungai jagir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses filtrasi pada tanah sandy loam mampu meremoval beban pencemar tertinggi untuk parameter BOD sebesar 30% turdibity sebesar 47%, Fe 93% dan Kesadahan sebesar 40% dengan pH tanah 5,5 pada hari ke -4. Proses dispersi (penyebaran) air pada jenis tanah sandy loam memiliki laju penyebaran yang cukup baik dalam meloloskan air, karena tanah jenis sandy loam memiliki porositas yang rendah dan pori-pori berukuran besar sehingga airasi nya baik dan daya hantar air cukup cepat.

Kata kunci: Air Sungai, Dispersi dan Filtrasi

ABSTRACT

Jagir River Surabaya is a river that holds waste from several sources such as settlements, industries, offices etc. Jagir River water is widely used by residents around the riverbanks as clean water used for the needs of MCK and other purposes. However the condition of river water can be said to be unfit for use because it contains a pollutant load which is quite high and does not comply with the quality standard for Hygiene Hygiene Purposes. For this reason, efficient treatment is needed so that people can use clean, healthy water that is useful for their daily activities. One of the water treatment systems is filtration. natural filtration can be utilized to help the performance of IPAM. The natural filtration process is strongly influenced by the physical properties of the soil, (Kusuma and Yulfiah., 2018). The physical properties of the soil also affect the process of dispersion (spread) of water in soil media. The soil media used is Sandy Loam. This study aims to determine the ability of the filtration and dispersion processes in sandy loam soil types in the Jagag river water treatment. The results showed that the filtration process in sandy loam soils was able to renovate the highest pollutant load for BOD parameters by 30% turdibity by 47%, Fe 93%, Hardness and TDS by 40% and 58% with soil pH of 5.5 on the 4th day . The process of water dispersion in sandy loam soil types has a fairly good spread rate in passing water, because sandy loam soil types have low porosity and large pores so that the water is good and water conductivity is quite fast.

Keywords: River Water, Dispersion and Filtration.

PENDAHULUAN

Air sungai merupakan sumber air baku yang langsung dimanfaatkan oleh masyarakat luas dan perusahaan air bersih yang melalui proses pengolahan dimana nantinya akan didistribusikan keseluruh lapisan masyarakat. Sejak dulu masyarakat Indonesia baik di perkotaan maupun diperdesaan memanfaatkan air sungai langsung tanpa pengolahan masih dirasa aman karena air sungai belum tercemar seperti saat ini. Pencemaran diakiatkan sungai-sungai saat ini dijadikan sebagai tempat pembuangan akhir, dimana sungai menampung buangan dari beberapa sumber seperti permukiman, industry, perkantoran dll.

Air Sungai Jagir banyak dimanfaatkan oleh penduduk sekitar bantaran sungai sebagai air bersih yang digunakan untuk kebutuhan MCK, mencuci baju dls. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan yang efisien agar masyarakat bisa menggunakan air bersih yang

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

sehat dan bermanfaat untuk aktifitas sehari-hari. Pengolahan filtrasi alami merupakan suatu pengolahan yang terjangkau dengan media-media pengolahan alami. Dalam penelitian (Kusuma & Yulfiah, 2018) menjelaskan mengenai filtrasi alami dapat dimanfaatkan untuk membantu kinerja IPAM.

Proses filtrasi alami sangat dipengaruhi sifat fisik tanah. Masing-masing jenis tanah memiliki sifat fisik yang berbeda-beda. Tekstur tanah turut menentukan tata air dalam tanah, berupa kecepatan infiltrasi, penetrasi dan kemampuan mengikat air oleh tanah. Tekstur tanah berperan terhadap kemampuan tanah dalam menahan dan meresapkan air, (Tufaila & Alam, 2014)

Tekstur tanah tersebut juga di pengaruhi oleh humus. Hal tersebut dijelaskan oleh Stevenson (1984) dalam (Megawati, 2019) bahwa Humus berperan dalam pembentukan dan penentuan kemantapan agregat tanah, sifat keremahan tanah, aerasi tanah, sifat pengolahan tanah yang dilakukan, dan ketahanan terhadap erosi yang terjadi. Humus mempunyai gugus fungsional yang bermuatan negatif dan dapat berikatan dengan partikel tanah yang bermuatan positif, membentuk agregat tanah dan menjadikan agregat tanah menjadi agregat yang mantap sehingga menekan tingkat dispersi yang terjadi. Sifat humus mengikat butiran tanah karena mempunyai muatan negatif yang bersifat reaktif terhadap butiran- butiran tanah. Jenis - jenis tanah digambarkan pada segitiga tekstur tanah (Musdalipa, 2018) pada penelitian sebelumnya milik (Kusuma & Yulfiah, 2018) telah dilakukan percobaan dengan menggunakan tekstur jensi tanah clay loam, sandy loam, sandy clay loam, dan clay pada komposisi yang berbeda-beda pada *infiltration gallery* dimana jenis tanah sandy loam (60% sand, 5% silt dan 30% clay) cocok digunakan sebagai tanah penyaring. Dengan demikian penelitian ini akan menggunakan media tanah sandy loam pada komposisi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari proses filtrasi dan dispersi pada tekstur jenis tanah sandy loam(70% sand, 10% silt dan 20% clay) dalam pengolahan air sungai jagir Surabaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Filtrasi

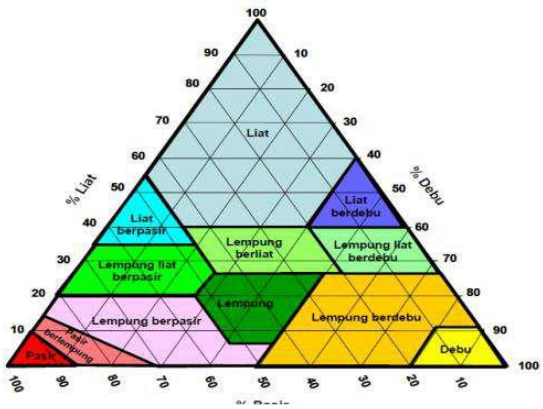
Teknik filtrasi yaitu teknik pengolahan air yang diterapkan dengan bantuan media filter seperti pasir (misalnya: silika, antrasit), senyawa kimia atau mineral (misalnya: kapur, zeolit, karbon aktif, resin, ion exchange), membran, biofilter atau teknik filtrasi lainnya, (Arifin., 2008). Pengolahan filtrasi alami merupakan suatu pengolahan yang terjangkau dengan media-media pengolahan alami. Dalam penelitian Kusuma dan Yulfiah (2018) menjelaskan mengenai filtrasi alami dapat dimanfaatkan untuk membantu kinerja IPAM.

Dispersi

dispersi adalah karena gabungan dari gerakan-gerakan molekuler dan turbulen, hal hal ini dibantu oleh proses-proses yang memperbesar volume yang ditempati dan sehingga meningkatkan kontak area di mana percampuran dapat berlangsung. Penelitian dispersi dalam bidang oseanografi umumnya terfokus pada penyebaran salinitas, khususnya di estuari (mis. Prandle,2004) dan di laut depan muara sungai (Cruzado dkk.,2002 dalam Surun dkk.,2015).

Tekstur Tanah

Tekstur tanah turut menentukan tata air dalam tanah, berupa kecepatan infiltrasi, penetrasi dan kemampuan mengikat air oleh tanah. Tekstur tanah berperan terhadap kemampuan tanah dalam menahan dan meresapkan air, (Tufaila & Alam, 2014). Penentuan jenis tekstur tanah dapat dilihat pada segitiga tekstur tanah. Pada segitiga tekstur tanah tersebut juga di jelaskan penentuan komposisinya. Segitiga tekstur tanah dapat di lihat pada gambar 1 sbb.

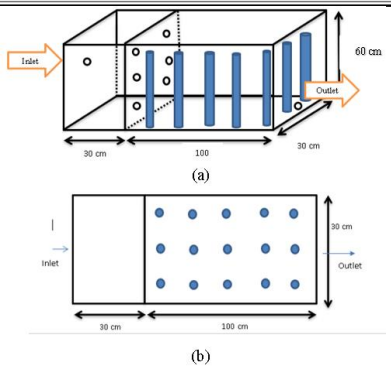


Gambar 1: Diagram Segitiga Tekstur Tanah (Staff, 2012)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan sekala laboratorium selama 8 (delapan) hari. Penelitian filtrasi dan disperse dilakukan dalam reaktor yang berukuran 130 cm x 30 cm x 60 cm, dan didalam reactor tertancap pipa yang berongga sebanyak 15 buah. Bagian dasar reaktor di berikan media krikil setinggi 5 cm sebagai media penyangga, 50 cm untuk media sandy loam dan 5 cm untuk freeboard. Desain reaktor terdapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020



Gambar 2: Desain Reaktor Penelitian (a) tampak 3D (b) tampak atas.

Analisa yang akan dilakukan pada penelitian ini untuk pengolahan air dengan filtrasi adalah analisa BOD, Turbidity, pH, suhu, Fe, kekeruhan dan pH tanah. Analisa dilakukan pada inlet dan outlet harian. Sedangkan untuk proses dispersi dilakukan dengan pengukuran muka air tanah dan kecepatan aliran air dari inlet ke outlet.

PEMBAHASAN

Air sungai memiliki karakteristik yang berbeda-beda tiap harinya. Hal tersebut diakibatkan oleh beberapa factor diantaranya curah air hujan, debit aliran sungai, dan konsentrasi limbah domestic maupun dari industry yang di buang ke sungai. Dengan demikina penelitian ini dolakukan pengujian karakterisik awal untuk tiap harinya, data tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1: Analisa Karakteritik Awal

Parameter	Hari ke-							
	1	2	3	4	5	6	7	8
BOD (mg/L)	21,3	25,39	33,8	30,88	13,57	19,38	25,14	**27,38**
Turbidity (NTU)	37,28	70	328	233	91	105	65	**96**
pH	7,19	7,32	7,25	7,15	7,05	7,2	7,2	**7,39**
Suhu (℃)	31,7	32,6	31,2	31,6	31,3	29,2	31,7	**32,5**
Fe (ppm)	0,43	0,91	6,52	1,53	0,72	0,64	0,34	**1,16**
Kesadahan (mg/L)	219	159	165	153	135	168	207	**174**
pH Tanah	**5**	**6**	**5,5**	**5,5**	**6**	**5,5**	**6**	**5**

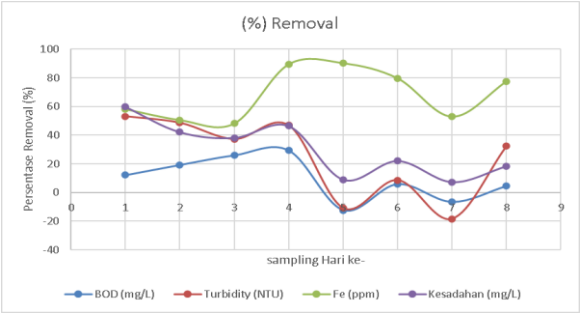
Sumber: Data penelitian, 2020

Dari data tabel 1 diatas karakteristik unuk air sungai berubah-rubah setiap harinya, dan melebihi baku mutu untuk air bersih sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yang menetapkan mutu air ke dalam empat kelas dan Permenkes No.32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Dengan demikian air sungai tersebut harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum di manfaatkan untuk keperluan hygiene sanitasi. Berikut merupakan hasil pengolahan dengan Teknik filtrasi dengan tanah sandy loanm.

Tabel 2: Hasil Analisa Kualitas Air Setelah Proses Filtrasi.

Parameter	Hasil Analisa Hari ke-							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
BOD (mg/L)	18,72	20,5	25	21,8	15,25	18,24	26,8	26,15
Turbidity (NTU)	17,47	36	206	124	101	96	77	65
pH	7	7,5	7,5	7,31	8,06	7,44	7,93	7,5
Suhu (℃)	32,8	31,7	31,3	31,7	31,5	29,7	31,7	32,4
Fe (ppm)	0,18	0,45	3,38	0,16	0,07	0,13	0,16	0,26
Kesadahan (mg/L)	88	92	102	82	123	131	192	142
pH Tanah	5	6	5,5	5,5	6	5,5	6	5

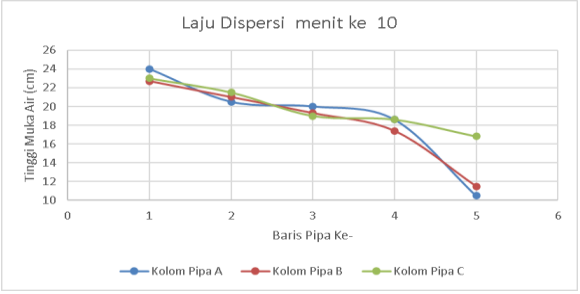
Sumber : Data Penelitian,2020



Gambar 3: Grafik Removal untuk parameter BOD, Turdibity, Fe, dan Kekeruhan.

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa Tanah sandy loam mampu meremoval beban pencemar tertinggi untuk parameter BOD sebesar 30% turdibity sebesar 47%, Fe 93% dan Kesadahan sebesar 40% dengan pH tanah 5,5 pada hari ke -4.

Sedangkan untuk proses dispersi atau laju penyebaran air pada proses filtrasi di tunjukkan dengan kondisi muka air di dalam tanah. Berikut merupakan gambar 4 grafik laju dispersi.



Gambar 4: Grafik laju disperse pada menit ke 10 saat proses running.

Pengecekan laju dispersi (penyebaran) di lakukan pada saat running. Pengecekan tinggi muka air diukur

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

pada menit ke 10 di setiap pipa-pipa berongga. Pada menit ke 10 air hasil pengolahan telah keluar melalui outlet namum dengan debit yang cukup besar sebesar 14,2 ml/dt. Proses dispersi (penyebaran) air pada jenis tanah sandy loam dengan konsentrasi pasir sebesar 70% memiliki nilai porositas rendah dan adaya hantar air cepat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa Tanah bertekstur pasir yaitu tanah dengan kandungan pasir > 70 %, prositasnya rendah (<40%), sebagian ruang pori berukuran besar sehingga airasi nya baik, daya hantar air cepat, tetapi kemampuan menyimpan zat hara rendah. Terdapat pula penelitian yang menyatakan porositas yang tinggi mengakibatkan tanah akan mudah untuk meneruskan air, sehingga pergerakan air semakin cepat (Handayani & Wahyuni, 2016).

Ruang pori tanah yang semakin menyempit akan menyebabkan peningkatan berat volume tanah. Tanah dengan berat volume besarakan lebih sulit meneruskan atau mengalirkan air. Selain ukuran butiran dan tekstur tanah, faktor-faktor yang mempengaruhi berat volume adalah bahan organik tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki nilai berat volume rendah, begitu juga sebaliknya. Bahan organik memperkecil berat volume tanah, karena bahan organik jauh lebih ringan dari pada mineral. (Kusuma & Yulfiah, 2018). Porositas akan berbanding terbalik dengan konuktivitas, maka teori tentang penggunaan istilah faktor porositas untuk filtrasi kuang sesuai (Kusuma dkk.,2018; (Kusuma dkk.,2018); (Kusuma dkk.,2019).

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sbb.

1. proses filtrasi pada tanah sandy loam mampu meremoval beban pencemar tertinggi untuk parameter BOD sebesar 30% turdibity sebesar 47%, Fe 93% dan Kesadahan sebesar 40% dengan pH tanah 5,5 pada hari ke -4.
2. Proses dispersi (penyebaran) air pada jenis tanah sandy loam memiliki laju penyebaran yang cukup baik dalam meloloskan air, karena tanah jenis sandy loam memiliki porositas yang rendah dan pori-pori berukuran besar sehingga airasi nya baik dan daya hantar air cukup cepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih untuk Dr. Maritha Nilam Kusuma ST.,MT selaku dosen Pembeinbing saya yang telah dengan sabar ikhlas membimbing dan mendidik penulis serta untuk rekan-rekan seperjuanagn yang selalu mensyuport a dalam kondisi apapun sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih banyak untuk penyelenggara SEMITAN II sehingga penulis dapat mepublikasikan karya tulis ini.

DAFTAR PUSTAKA

Handayani, T., & Wahyuni, D. (2016). *Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Konduktivitas Hidrolik Jenuh.* PRISMA FISIKA.

Kusuma, M. N., & Yulfiah. (2018). Hubungan Porositas Dengan Sifat Fisik Tanah Pada Infiltration Galery. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI 2018 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*.

Kusuma, M. N., Hadi, W., & Wirjodirdjo, B. (2018). *Preliminary Stuy of Infiltration Gallery for Water Treatment towards Universal Acces 2019 in Indonesia. Soil and Enviroment*.

Kusuma, M. N., Hadi, W., Wirjodirdjo, B., & Yulfiah. (2018). *Corelation between quality and quantity form pollutants absorption by soil to the application of infiltration gallery. Pollution Research*.

Kusuma, M. N., Oktavia, O., Fitriani, N., & Hadi, W. (2019). *Combination Upflow Roughing filter in Series With Geotextile to removal total Nitrate in Dry and Rainy Season. ARPN Journal of Engineering and 2 Applied Sciences.*

Megawati, S. (2019). *Kajian Beberapa Penggunaan Lahan Terhadap Nisbah Dispersi Pada Tanah Ultisol di PT Great Giant Food*. In Skripsi. Bandar Lmapung.

Musdalipa, A. (2018). *Pengaruh Sifat Fisik Tanah dan Sistem Perakaran Vegetasi Terhadap Laju Infiltrasi* . In Skripsi. Makassar.

Staff, S. S. (2012). *Dasar-dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Erlangga.*

Suruan, Y., Masengi, K. W., & Kalangi N.I., P. (2015). *Dispersi benda mengapung di sekitar muara Sungai Malalayang,.* Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap 2.

Tufaila, M., & Alam, S. (2014, Mei). *Karakteristik Tanah dan Evaluasi Lahan Untuk Pengembangan Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Oheo Kabupaten Konawe Utara*. AGRIPLUS, 24.