



Pengaruh Ukuran Butiran Dan Ketebalan Lapisan Pasir Terhadap Kualitas Air Sungai Deli Dan Debit *Outlet* Pada Saringan Pasir Lambat Sederhana

Rahmi Febrina dan Khairul Amdani*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Diterima Oktober 2014; Disetujui November 2014; Dipublikasikan Desember 2014

Abstrak

Telah dilakukan penelitian Pengaruh Ukuran Butiran Dan Ketebalan Lapisan Pasir Terhadap Kualitas Air Sungai Deli Dan Debit Outlet Pada Saringan Pasir Lambat Sederhana, di Kecamatan medan Labuhan yang terletak di 03° 43' 56" LU 98° 40' 33" BT dengan parameter kekeruhan, DHL, pH, dan Debit Outled, TDS, besi, serta timbal. Selanjutnya untuk mengetahui apakah ada Pengaruh Butiran Dan Ketebalan Lapisan Pasir Terhadap kekeruhan, DHL, pH, dan debit outlet, TDS, besi, serta timbale, Titik pengambilan sampel air sungai yaitu di kelurahan pekan labuhan di kecamatan medan labuhan. Saringan yang digukan dalam penelitian ini adalah saringan pasir lambat yang menggunakan pasir sebagai media filter dengan ukuran butiran sangat kecil, Dengan variasi mesh (20 mesh, 30 mesh, 40 mesh, 50 mesh, 70 mesh). Dengan ketebalan (10 Cm, 20 Cm, 30 Cm, 40 Cm, 50 Cm, dan 60Cm). Hasil yang didapat bahwa Adanya Pengaruh Ukuran butiran pasir terhadap kualitas air sungai Deli dengan parameter yang di uji (kekeruhan, DHL, pH, Debit outlet). Sebelum pengolahan semua parameter yang di uji melampaui batas maksimum ketetapan KEPMENKES 1990 tentang persyaratan kualitas air bersih kecuali parameter kekeruhan dan pH. Sedangkan setelah mengalami pengolahan semua parameter memenuhi persyaratan air bersih pada mesh 70 mesh, dari hasil ini diketahui bahwa saringan pasir lambat sederhana mampu menurunkan kekeruhan, DHL, meningkatkan kualitas pH air sungai. Pada ketebalan bahwa Adanya Pengaruh Ukuran ketebalan lapisan pasir terhadap kualitas air sungai Deli dengan parameter yang di uji (kekeruhan, DHL, pH, Debit outlet, TDS, Fe dan Pb). Sedangkan setelah mengalami pengolahan semua parameter memenuhi persyaratan air bersih pada ketebalan 70Cm. dari hasil ini diketahui bahwa saringan pasir Lambat sederhana mampu menurunkan kekeruhan, DHL, Fe dan Pb serta meningkatkan kualitas pH air sungai.

Kata kunci : *Kualitas Air Sungai Deli Dengan Penyaringan Saringan Pasir Lambat, Dengan Parameter Kekeruhan, DHL, pH.*

How to Cite: Rahmi Febrina dan Khairul Amdani (2014). Pengaruh Ukuran Butiran Dan Ketebalan Lapisan Pasir Terhadap Kualitas Air Sungai Deli Dan Debit *Outlet* Pada Saringan Pasir Lambat Sederhana , *Jurnal Einstein Prodi Fisika FMIPA Unimed*, 2 (3): 33-40.

*Corresponding author:

E-mail : Rahmifebrina@yahoo.co.id

p-ISSN : I2338 - 1981

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan terutama bagi makhluk hidup, makhluk hidup tidak dapat hidup tanpa air, terutama air bersih, air dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan baku air minum, mencuci, mandi, dan kebutuhan lainnya (Fandri,Donny 2011) Seperti di sungai Deli, sungai Deli merupakan salah satu sungai utama yang melintasi kota Medan, Perkembangan industri dan pemukiman serta Pencemaran sungai Deli ini sudah bisa di rasakan melalui air nya yang kecokelatan sungai Deli salah satu bentuk pencemaran air yang dapat mengganggu kesehatan masyarakat adalah kekeruhan. Kekeruhan terjadi disebabkan pada dasarnya oleh adanya zat-zat koloid yaitu zat yang terapung serta terurai secara halus sekali hal itu disebabkan pula oleh kehadiran zat organik yang terurai secara halus seperti, lumpur, tanah liat, dan zat koloid yang serupa atau benda terapung yang tidak mengendap dengan segera (P, Michel.1994). di kelurahan Pekan Labuhan Kec Medan Labuhan secara umum masyarakat di sekitar aliran sungai Deli menggunakan air sungai Deli sebagai kebutuhan pokok adapun salah satu alternatif untuk menghilangkan salah satu dari pencemaran air yaitu filtrasi. Filtrasi adalah proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi yang diukur dengan kekeruhan dari air melalui media berpori-pori Pada proses penyaringan ini zat padat tersuspensi dihilangkan pada waktu air melalui lapisan materi berbentuk butiran yang disebut media filter. Media filter biasanya pasir, kerikil, ijuk, dan lain lain. Adapun salah satu dari filtrasi adalah saringan pasir lambat (Fauziah, Adelina 2013).

Sistem saringan pasir lambat merupakan teknologi pengolahan air yang sangat sederhana dengan hasil air bersih dengan kualitas yang baik. Sistem saringan pasir lambat ini mempunyai keunggulan antara lain tidak memerlukan bahan kimia koagulan yang mana bahan kimia ini

merupakan kendala sering dialami pada proses pengolahan air di daerah pedesaan (Said,Wahjono 1999).

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode saringan pasir lambat, Dalam pelaksanaannya penelitian dibagi dalam dua kegiatan yaitu pelaksanaan percobaan dan pengukuran sampel sebelum dan sesudah melewati pengolahan air bersih dengan variasi ketebalan dan ukuran butiran pasir pada saringan lambat, serta menguji tingkat kekeruhan, DHL, debit outlet, serta TDS, kadar logam Fe, dan Pb

Hasil air sungai Deli sebelum di saring

Tabel 4.1. Tabel air sungai yang belum diolah

No	DHL	SUHU	Kekeruhn (NTU)	pH	Fe (mg/l)	Timbal (mg/l)	T DS (m g/l)
1	2280	27.7	5.13	6.5	2.05	0.099	560

dari setiap sampel yang di uji sesuai dengan tingkat kekeruhan bisa di lihat pada tabel 4.2 dan 4.2.1.maka harus di peroleh kekeruhan rata-rata dari setiap sampel air sungai

Kekeruhan

Tabel 4.2. Analisis Kekeruhan Berdasarkan Mesh Pasir

Variasi mesh	Nilai Kekeruha Rata-Rata
20 mesh	6.633333333
30 mesh	4.463333333
40 mesh	4.033333333
50 mesh	3.043333333
70 mesh	1.296666667

Tabel 4.2.1. Tabel Berdasarkan Ketebalan Pasir

Variasiketebalan pasir	Nilai Kekeruhan
------------------------	-----------------

	Rata-Rata
20 Cm1	5.823333333
30 Cm1	4.396666667
40 Cm1	3.883333333
50 Cm1	3.186666667
60 Cm1	1.396666667

Dari tabel diatas bisa dilihat terjadi penurunan tingkat kekeruhan setelah melakukan perlakuan bisa dilihat pada grafik 4.1 dan 4.2.

Gambar 4.1 Grafik hubungan variasi mesh pasir(60 Cm) terhadap kekeruhan (NTU) rata-rata.

Gambar 4.1.1. Grafik nilai kekeruhan Rata-Rata dengan variasi ketebalan lapisan pasir

Berdasarkan grafik 4.1.1 dapat dilihat bahwa hasil, tingkat kekeruhan tertinggi pada ketebalan 20Cm (5.8NTU) dan pengukuran kekeruhan yang paling terbaik yaitu pada ketebalan lapisan pasir 60Cm(1.39 NTU)

Analisis DHL

Tabel 4.3. Variasi mesh pasir terhadap DHL

Variasi Mesh Pasir	DHL Rata-Rata
20 mesh	775.9462759
30 mesh	584.2097891
40 mesh	551.176762
50 mesh	494.6613533
70 mesh	452.393252

Tabel 4.3.1. berdasarkan ketebakan pasir terhadap DHL

Ketebalan pasir dengan 70 mesh	DHL rata-rata
20 Cm	751.9276709
30 Cm	689.147583
40 Cm	603.0685298
50 Cm	485.9177331
70 Cm	447.4464871

Dari hasil yang diperoleh bisa kita lihat pada grafik 4.2. dan 4.2.1. hunungan antara variasi mesh pasir terhadap DHL, dan hubungan variasi terhadap ketebalan lapisan pasir.

Gambar grafik 4.2. grafik hubungan variasi Mesh pasir terhadap DHL rata rata.

Dari grafik dapat dilihat bahwa semakin kecil variasi mesh pasir maka DHL (daya hantar listrik) semakin kecil sedangkan semakin besar ukuran mesh pasir maka semakin tinggi nilai DHL (Daya Hantar Listrik) pada grafik diatas nilai yang paling rendah yaitu pada ukuran mesh pasir 70mesh 452 dan tingkat DHL tertinggi

pada ukuran mesh 20 yaitu 775 sedangkan pada hadipurwo DHL perairan Alami 20-300

Gambar 4.3. grafik nilai DHL berdasarkan ukuran ketebalan lapisan pasir

Dari grafik dapat dilihat bahwa dengan variasi antara ketebalan pasir terhadap DHL dapat di lihat berdasarkan ketebalan lapisan pasir yaitu ketebalan 60Cm dengan nilai 447 dan ketebalan pasir 20Cm dengan nilai 751

Analisis pH

Tabel 4.3. Berdasarkan variasi mesh pasir

NO	Variasi Mesh Pasir(60Cm)	Ph	pH Rata-Rata
1	20 mesh	6.5	6.5
2	30 mesh	6.4	6.5
3	40 mesh	6.6	6.6
4	50 mesh	6.9	6.7
5	70 mesh	7.1	6.8

Tabel 4.3.1. berdasarkan ketebalan lapisan pasir

variasi ketebalan lapisan pasir	nilai pH Rata-Rata
20 Cm	6.533333333
30 Cm	6.666666667

40 Cm	6.766666667
50 Cm	6.833333333
70 Cm	6.933333333

Gambar 4.3.1 grafik hubungan variasi mesh pasir (60Cm) terhadap pH rata-rata.

Hasil pengukuran dilapangan menunjukkan bahwa pH Sungai Deli cenderung basa berkisar 6,5 sampai dengan 6,8 sedangkan pada buku mutu air bersih yaitu 6,5 sampai dengan 9.0 dapat di simpulkan bahwa pH pada air yang di saring telah memenuhi syarat air bersih

Gambar 4.3.2 grafik hubungan variasi mesh pasir (60Cm) terhadap pH rata-rata.

Dari grafik di atas bisa di lihat bahwa hasil pengukuran pH berkiran antara 6,5 sampai dengan 6,9 sedangkan buku mutu air bersih adalah diatas 6,5 sampai dengan 6,9 jadi dapat dikatakan sudah memenuhi persyaratan air bersih dari segi pH.

Analisis Debit Outlet

Tabel 4.4. variasi mesh pasir

Variasi Mesh Pasir (60 cm)	Debit Outlet Rata-Rata
20 Mesh	1.095160286
30 Mesh	1.014565343
40 Mesh	0.766081871
50 Mesh	0.754273504
70 Mesh	0.310683137

Tabel 4.4.1. variasi ketebalan

Variasi Ketebalan Lapisan Pasir (70 mesh)	Debit Outlet Rata-Rata
20 Cm	0.731481481
30 Cm	0.545341474
40 Cm	0.602956167
50 Cm	0.551425743
60 Cm	0.164796727

30Cm	225
40Cm	160
50Cm	140
60cm	130

Dari hasil yang diketahui bisa kita lihat pada grafi 4.5 terhadap TDS

Gambar 4.4 Grafik Hubungan Variasi Mesh Pasir (60cm) Terhadap Debit Outled Rata-Rata (M/Jam)

Dari grafik dapat dilihat bahwa semakin kecil ukuran mesh pasir maka hasil yang di dapat semakin lama. Bisa terlihat pada ukuran mesh pasir 70mesh dengan letebalan 60Cm sebaliknya jika semakin besar ukuran mesh pasir maka semakin cepat air mengalir terlihat pada ukuran mesh 20mesh.

Gambar4.5Hubungan Variasi Ketebalan berdasarkan Lapisan Pasir terhadap TDS

Dari grafik diatas bisa kita lihat bahwa TDS(total dissolve solid) yang paling tinggi pada ketebalan 20 Cm (225 mg/l) dan TDS(total dissolve solid) paling rendah pada ketebalan 70Cm (130 mg/l) sedangkan pada buku mutu air bersih 1.500mg/l jadi pada ketebalan 20Cm dan 60Cm telah termasuk persyaratan air bersih.

AnaliTimbal(mg/l)

Variasi Ketebalan Pasir lapisan pasir	timbangan(mg/l)
20Cm	0.091
30Cm	0.081
40Cm	0.07
50Cm	0.06
60cm	0.04

Hasil yang diperoleh Dapat dilihat pada grafik 4.6.

Gambar 4.4.1. Hubungan Variasi Ketenalan Nerdasarkan Lapisan Pasir (70mesh)Terhadap Debit Outled Rata-Rata (m/Jam)

Dari grafik 4.4.1 bisa dilihat bahwa laju air yang mengalir pada saringan pasir menurut ketebalan lapisan pasir bahwa, air yang di saring semakin lambat.

Gambar 4.6 Hubungan Variasi Ketebalan berdasarkan Lapisan Pasir terhadap timbal

Dari grafik diatas bisa dilihat bahwa logam timbal yang paling tinggi terdapat pada ketebalan lapisan pasir 20Cm(0.091mg/l) dan yang paling rendah pada ketebalan 60mesh(0.04mg/l)

Fe Besi (mg/l)

Tabel 4.7. variasi ketebalan lapisan pasir

variasi ketebalan lapisan pasir	Nilai Fe
20Cm	1.94
30Cm	1.59
40Cm	1.23
50Cm	0.4

Analisis TDS (total dissolve solid)

Tabel 4.5. variasi ketebalan pasir terhadap TDS

Variasi Ketebalan Pasir lapisan pasir	Tds(Jumlah Padar Terlarut)
20Cm	264

60Cm	0.2
------	-----

Gambar 4.6 Grafik hubungan variasi ketebalan lapisan pasir mesh(70) terhadap Fe(Besi)

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa variasi ketebalan lapisan pasir (70mesh) terhadap Fe berkisar antara 1.94mg/l sampai dengan 0.2mg/l , sedangkan pada persyaratan buku mutu air bersih yaitu 1,0mg/l

Grafik Hubungan DHL () Terhadap Fe (mg/l)

Tabel 4.8. hubungan DHL terhadap Fe (mg/l)

DHL mg/l	Fe (besi) mg/l
751	1.94
689	1.59
603	1.23
485	0.4
447	0.2

Grafik Hubungan DHL () Terhadap Pb mg/l

Tebel 4.8. grafik hubungan DHL terhadap Pb (mg/l)

DHL mg/l	Pb (timbang) mg/l
751	0.091
689	0.081
603	0.07
485	0.06
447	0.04

Berdasarkan kesehatan RI Hasil analisis grafik pada dilihat pada gambar grafik 4.7 dan 4.8. diperoleh bahwa hubungan DHL terhadap Pb (timbang) Fe (besi) dapat dilihat pada grafik 4.7 dan 4.8

Gambar 4.7 grafik Hubungan DHL terhadap Fe (mg/l)

Gambar 4.7.1 grafik Hubungan DHL terhadap Fe (mg/l)

koefisien determinasi 0,993 dan 0.931. Berdasarkan grafik hubungan DHL timbal (Pb) dan Fe (besi) pada perlakuan laboratorium diperoleh hubungan yang linear, yaitu jika DHL tinggi maka Fe dan semakin tinggi begitu juga dengan Pb,

KESIMPULAN

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, di peroleh kesimpulan sebagai berikut Adanya Pengaruh Ukuran butiran pasir terhadap kualitas air sungai Deli dengan parameter yang di uji (kekeruhan, DHL, pH, Debit outlet). Sebelum pengolahan semua parameter yang di uji melampaui batas maksimum ketetapan KEPMENKES 1990 tentang persyaratan kualitas air bersih kecuali parameter kekeruhan dan pH. Sedangkan setelah mengalami pengolahan semua parameter memenuhi persyaratan air bersih pada mesh 70. dari hasil ini diketahui bahwa saringan pasir lambat sederhana mampu menurunkan kekeruhan, DHL, meningkatkan kualitas pH air sungai Untuk percobaan di lapangan ada yang memenuhi SNI 2008 yaitu pada mesh 70 bisa di kata kan SPL yang di buat penulis memenuhi syarat.
2. Adanya Pengaruh Ukuran ketebalan lapisan pasir terhadap kualitas air sungai Deli dengan parameter yang di uji (kekeruhan, DHL, pH, Debit outlet, TDS, Fe dan Pb). Sebelum pengolahan semua parameter yang di uji melampaui batas maksimum ketetapan KEPMENKES 1990 tentang persyaratan kualitas air bersih kecuali parameter kekeruhan dan pH. Sedangkan setelah mengalami pengolahan semua parameter memenuhi persyaratan air bersih pada ketebalan 70Cm. dari

hasil ini diketahui bahwa saringan pasir Lambat sederhana mampu menurunkan kekeruhan, DHL, Fe dan Pb serta meningkatkan kualitas pH air sungai

DAFTAR PUSTAKA

1. Fandri, Donny. (2011). *Pengolahan Air Limbah Dengan Metode Carrousel Filtration Ramah Lingkungan. program kreativitas mahasiswa*, Institute Pertanian Bogor
2. Michel, p, (1994), *Metode Ekologi Untuk Penyediaan Ladang Dan Laboratorium*, Universitas Indonesia : Jakarta
3. Fauziah, Adelina (2013), *Efektifitas Saringan Pasir Cepat Dalam Menurunkan Kadar Mangan (Mn) Pada Air Sumur Dengan Penambahan Kalium Permanganat ($KMnO_4$) 1%*, Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan
4. Said, Idaman Nusa, (1999), *Teknologi pengolahan air bersih dengan proses saringan Pasir lambat "up flow"* Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi: Jakarta