

Penentuan Nilai *Surface Loading Rate* (V_o) dengan Menggunakan *Column Settling*

Hamdani¹⁾, Lita Darmayanti²⁾, Shinta Elystia³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan

²⁾Dosen Teknik Sipil ³⁾Dosen Teknik Lingkungan

Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru, 28293

Email: ghaniee45@gmail.com

ABSTRACT

In general, in the water treatment process, the process of separating water from solids occurs in the form of flocculant particles or sedimentation type II. Before planning to process river water into clean water, it is necessary to analyze the rate of deposition as the basis for the design criteria that will be used in the planning of the sedimentation basin. The sampling points are at a depth of 10, 30, 50, 70 and 90 cm and the sampling time ranges are 10, 20, 30, 45 and 60 minutes. The results obtained in order to achieve an efficiency of 70% in sedimentation processing, an overflow rate (V_o) of 1.3 m / h is required.

Keywords: *column settling, sedimentation type II, surface loading, papaya seeds*

1. PENDAHULUAN

Air sungai memiliki kandungan padatan yang cukup tinggi, sehingga tidak dapat langsung digunakan sebagai sumber air bersih. Selain itu dari segi parameterlain, air sungai perlu diolah secara kimiawi terlebih dahulu. Oleh karena itu, untuk dapat menggunakan air sungai, diperlukan adanya suatu pengolahan air baku menjadi air bersih/air minum dengan melihat kualitas air baku yang ada (Tauhid dkk, 2018).

Proses pengolahan air umumnya terdiri dari koagulasi dan flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Menurut Haryati (2010) di dalam proses pengolahan air, sedimentasi diartikan sebagai pemisahan material padat yang terkandung dalam air oleh gaya gravitasi. Pada umumnya proses sedimentasi dilakukan setelah proses koagulasi dan flokulasi, bertujuan memperbesar ukuran partikel padatan sehingga menjadi lebih berat.

Biasanya material padat yang dipisahkan mempunyai densitas lebih besar daripada air.

Proses sedimentasi didasarkan pada pengendapan partikel secara gravitasi sehingga harus diketahui kecepatan pengendapan masing-masing partikel yang disisihkan. Kunci sedimentasi yang efisien tergantung pada beberapa parameter, yaitu tipe koagulan yang digunakan, kondisi pengadukan selama proses flokulasi dan materi koloid yang terkandung di dalam air baku (Kawamura, 1991).

Koagulan yang umum digunakan yaitu koagulan sintetik atau biokoagulan. Menurut Nurika, dkk (2007), koagulan yang biasa digunakan merupakan koagulan sintetik, antara lain Aluminium Sulfat atau tawas ($Al_2(SO_4)_3$), Poly Aluminium Chloride (PAC), Ferri Chloride ($FeCl_3$), Ferri Sulfat ($Fe_2(SO_4)_3$) dan polymer kation. Koagulan anorganik mencakup bahan-bahan kimia

umum berbasis besi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji pepaya, aquadest, dan sampel air sungai

B. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *jar test*, *column settling*, *turbidity meter*, gelas kimia 1000 ml, pipet tetes, kaca arloji, *blender*, ayakan, spatula, jerigen, botol sampel, pH meter dan timbangan analitik.

C. Prosedur Penelitian

Sampel hasil proses koagulasi dan flokulasi dimasukkan ke dalam *column settling* dengan ketinggian 120 cm, diameter 10,16 cm dan 5 titik pengambilan sampel pada kedalaman 10, 30, 50, 70 dan 90 cm serta rentang waktu pengambilan sampel 10, 20, 30, 45 dan 60 menit. Sampel diambil pada kedalaman dan waktu yang telah ditentukan, kemudian sampel dilakukan pengujian parameter TSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian konsentrasi TSS dan efisiensi penyisihan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 berikut.

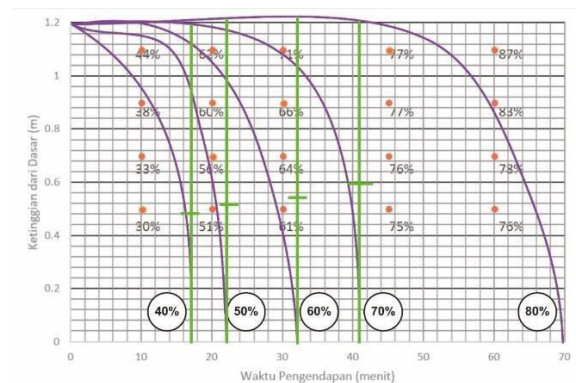
Tabel 3.1 Konsentrasi TSS Pada Rentang Kedalaman dan Waktu Tertentu

H cm	Waktu (menit)					
	0	10	20	30	45	60
	mg/L					
10	9,6	5,36	3,62	2,82	2,22	1,24
30	9,6	5,96	3,80	3,31	2,25	1,62
50	9,6	6,41	4,21	3,47	2,31	2,08
70	9,6	6,70	4,74	3,72	2,36	2,26
90	9,6	8,72	6,48	4,94	5,30	4,10

Tabel 3.2 Efisiensi Penyisihan TSS Pada Rentang Kedalaman dan Waktu Tertentu

H cm	Waktu (menit)					
	0	10	20	30	45	60
	mg/L					
10	-	44	62	71	77	87
30	-	38	60	66	77	83
50	-	33	56	64	76	78
70	-	30	51	61	75	76
90	-	_*	_*	_*	_*	_*

Hasil penelitian efisiensi penyisihan TSS diplot ke dalam bentuk grafik isoremoval.



Gambar 3.1 Grafik Isoremoval

Pada Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa grafik isoremoval berakhir pada waktu 17, 22, 32, 41, 70 menit. Sebagai contoh, diambil waktu 22 menit, dapat dihitung removal total pada waktu tersebut adalah:

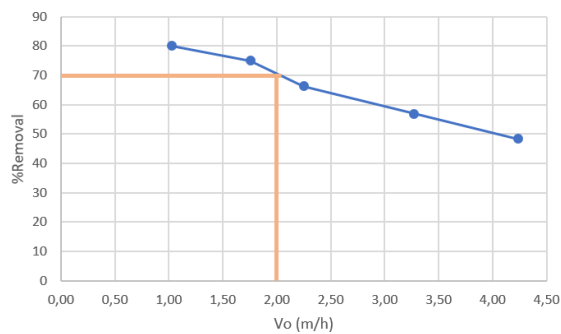
$$R_t = 50 + \frac{120-50}{120}(50-40) + \frac{120-110}{120}(60-50) + \frac{120-118}{120}(80-70) = 56,83\%$$

Pada waktu 22 menit didapatkan *surface loading rate* sebesar:
1,2 m

$$V_o = \frac{1 \text{ jam}}{22 \text{ menit} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ jam}}} = 4,24 \text{ m/h}$$

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Overflow Rate

Overflow Rate (m/h)	Removal Rate (%)
4,24	48,33
3,27	56,83
2,25	66,25
1,76	75
1,03	80



Gambar 3.2 Grafik *Removal* dan *Overflow Rate*

Pada Gambar 3.3 dapat dilihat dari bahwa untuk mencapai efisiensi 70%, maka dibutuhkan overflow rate (V_o) sebesar 2 m/h. Dengan faktor scale down 0,65 (Reynold, 1996), didapatkan *surface loading rate* sebesar 1,3 m/h atau 0,000361 m/s.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa untuk mencapai efisiensi 70% dalam pengolahan koagulasi-flokulasi-sedimentasi, maka dibutuhkan overflow rate (V_o) sebesar 1,3 m/h atau 0,000361 m/s.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Haryati. S. (2010). Studi Pengaruh Waktu Pengendapan dan Konsentrasi Awal Partikel Padat Limbah dari Outlet Flokulator Terhadap Efisiensi Pengendapan Limbah pada sistem Utilitas Pusri-III. *Jurnal Purifikasi*, Vol. 11, No. 1.
- Kawamura, S. (1991). *Integrated Design of Water Treatment Facilities*. John Wiley & Sons. New York, USA.
- Nurika, I., Mulyarto, R. A., dan Afshari, K. (2007). Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica*) sebagai Koagulan pada Proses Koagulasi Limbah Cair Tahu (Kajian Konsentrasi Serbuk Biji Asam Jawa dan Lama Pengadukan). *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 8, No. 3, Hal 215-220.

Reynolds, Tom D. dan Richards, Paul A. (1996). *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering*, 2nd edition. PWS Publishing Company, Boston.

Tauhid, A. I., Oktiawan, W., Samudro, G. (2018). Penentuan Surface Loading Rate (V_o) dan Waktu Detensi (T_d) Air Baku Air Minum Sungai Kreo Dalam Perencanaan Prasedimentasi dan Sedimentasi HR-WTP Jatibarang. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, Vol. 10, No. 2, Hal 77-87.