



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 5 Tahun 2024 Page 6768-6777

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Tingkat Efektivitas Penggunaan *Flocullant* Jenis *Clarifloc* untuk Menurunkan Nilai TSS (Total Suspended Solid) pada Settling Fond Bantian-54 PT Indo Muro Kencana Provinsi Kalimantan Tengah

Prayoga Betrio L<sup>1✉</sup>, Hepryandi Luwyk Djanas Usup<sup>2</sup>, Novalisae<sup>3</sup>, Noveriady<sup>4</sup>, I Putu Putrawiyanta<sup>5</sup>  
Universitas Palangka Raya

Email: [prayoga877gmsil.com@gmail.com](mailto:prayoga877gmsil.com@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

PT. Indo Muro Kencana merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penambangan emas dan perak dengan metode Open Pit. Aktivitas penambangan ini meningkatkan kekeruhan air akibat tingginya Total Suspended Solid (TSS). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan flocculant Clarifloc secara signifikan mengurangi nilai TSS, dengan efektifi yang bervariasi di setiap kompartemen kolam pengendapan dan per jamnya. Sesuai dengan hasil penelitian laboratorium menunjukkan penurunan TSS pada kolam pengendapan Bantian 5-4 PT Indo Muro Kencana sudah efisien dengan nilai uji setiap kompartemen mendapatkan rata-rata nilai TSS pada inlet = 8.136,4 mg/l turun di kolam 1= 402,9 mg/l, kolam 2 = 239,7 mg/l, kolam 3 = 34,8 dan outlet = 16,7 mg/l. Keluaran air pada kolam 3 dan outlet sudah memasuki baku mutu sedangkan percobaan per jam penurunan TSSnya <2 jam sudah memasuki baku mutu Lama waktu pengendapan tergantung pada besarnya debit yang masuk ke kolam pengendapan dengan data real dilapangan debit pompa sebesar 0.16 m<sup>3</sup>/s lama waktu pengendapannya 32.3 jam. Berdasarkan table 5 data TSS percobaan perjam settling pond Bantian 5-4 penurunan TSS sangat efektif sekali karena rata-rata nilai TSS menurun 46,33% setelah diberikan flocculant pada percobaan perjam adalah <3 jam nilai TSSnya sudah berada dibawah angka 200 mg/l memasuki baku mutu yang sudah ditetapkan sesuai baku mutu yang mengacu pada Kepmen LH No. 202 Tahun 2004 Tentang : Baku mutu Air limbah bagi usaha dan atau kegiatan pertambangan bijih emas dan atau tembaga taitu TSS mg/l 200, SNI 06-6989-3-2004.

Kata Kunci: *Efektivitas, Flocculant, Settling Pond, Total Suspended Solid*

## Abstract

PT. Indo Muro Kencana is a company that operates in the field of gold and silver mining using the Open Pit method. This mining activity increases water turbidity due to high Total Suspended Solids (TSS). The method used in this research is quantitative and descriptive methods. The results showed that the use of Clarifloc flocculant significantly reduced TSS values, with varying effectiveness in each settling pond compartment and per hour. In accordance with the results of laboratory research, it shows that the reduction in TSS in the Bantian 5-4 settling pond of PT Indo Muro Kencana has been efficient with the test value for each compartment getting an average TSS value at the inlet = 8,136.4 mg/l down in pond 1 = 402.9 mg /l, pool 2 = 239.7 mg/l, pool 3 = 34.8 and outlet = 16.7 mg/l. The water output in pool 3 and the outlet has entered the quality standard, while in the hourly experiment the decrease in TSS is <2 hours, it has entered the quality standard. The length of settling time depends on the amount of discharge entering the settling pond with real data in the field of pump discharge of 0.16 m<sup>3</sup>/s, the length of settling time. 32.3 hours. Based on table 5, TSS data from the Bantian 5-4 settling pond hourly experiment, the reduction in TSS was very effective because the average TSS value decreased by 46.33% after being given flocculant in the hourly experiment, which was <3 hours. The TSS value was already below 200 mg/l. The quality standards that have been set are in accordance with the quality standards that refer to Minister of Environment Decree No. 202 of 2004 concerning: Waste water quality standards for gold and/or copper ore mining businesses and/or activities namely TSS mg/l 200, SNI 06-6989-3-2004.

Keywords: *Effectiveness, Flocculant, Settling Pond, Total Suspended Solid*

## PENDAHULUAN

PT. Indo Muro Kencana merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penambangan emas dan perak dengan metode Open Pit. Aktivitas penambangan ini meningkatkan kekeruhan air akibat tingginya Total Suspended Solid (TSS). *TSS* yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pada ekosistem perairan dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu upaya untuk mengurangi nilai *TSS* adalah dengan menggunakan *flocculant* yang dapat mempercepat proses pengendapan partikel padat dalam air. Penelitian ini difokuskan pada penggunaan *flocculant Clarifloc* di kolam pengendapan Bantian-54. Maka perlu dilakukan pemantauan sebaran *Total Suspended Solid (TSS)*. Serta keberadaan *TSS* juga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan yang pada akhirnya akan berdampak buruk bagi kelangsungan hidup manusia, seperti kerusakan lingkungan berdasarkan permen ESDM no.33 tahun 2021. Metode yang digunakan untuk mengetahui nilai *TSS* adalah metode *Spectrophotometric* dan *Gravimetri*. Namun metode ini memerlukan waktu yang lama, biaya serta tenaga yang banyak. Air permukaan dari berbagi lokasi kegiatan penambangan dan pengolahan penambangan dialirkan ke sistem

Copyright @ Prayoga Betrio L, Hepryandi Luwyk Djanas Usup, Novalisae, Noveriady, I Putu

Putrawiyanta

pengendali berupa kolam pengendap (*settling pond*) untuk diproses dipantau nilai TSS sebelum dialirkan ke badan air dan akan di injeksikan dengan *flocculant* untuk menurunkan nilai TSSnya. Proses perawatan, pengolahan, dan rehabilitasi diterapkan secara rutin pada kolam-kolam pengendapan yang bertujuan untuk menurunkan nilai TSS. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di industri pertambangan PT Indo Muro Kencana Kecamatan Tanah Siang Selatan Kabupaten Murung Raya Provinsi Kalimantan Tengah.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dan deskriptif. Metode kuantitatif adalah suatu metode penelitian yang bersifat induktif, objektif dan ilmiah di mana data yang di peroleh berupa angka-angka (score, nilai) atau pernyataan-pernyataan yang di nilai. Tujuan penelitian menggunakan metode kuantitatif adalah untuk memperoleh penjelasan dari suatu teori dan hukum-hukum realitas. Penelitian kuantitatif dikembangkan dengan menggunakan model-model matematis dan teori-teori.

Metode deskriptif dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek dalam penelitian dapat berupa orang, lembaga, masyarakat dan yang lainnya yang pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau apa adanya.

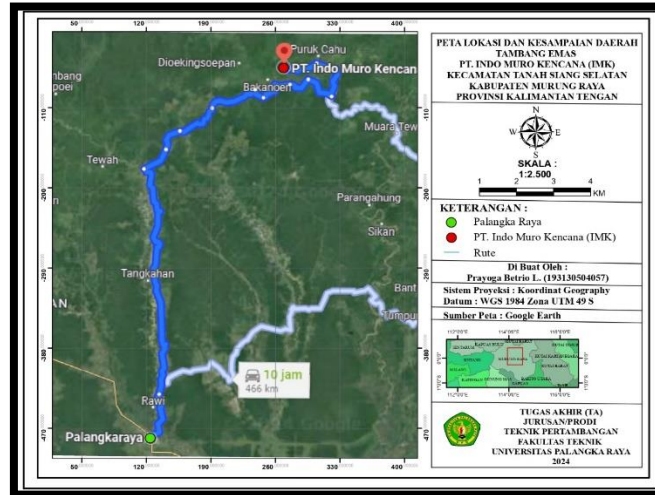
Tahapan Penelitian merupakan gambaran langkah-langkah untuk mengumpulkan data dan menjawab perumusan masalah dalam penelitian. Penelitian ini diawali dengan identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan data baik data sekunder maupun data primer, kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data.

Penelitian dilakukan di kolam pengendapan Bantian-54 PT Indo Muro Kencana, yang terletak di wilayah penambangan perusahaan. Kolam ini terdiri dari beberapa kompartemen yang dirancang untuk mengendapkan partikel padat dari air limbah sebelum air dialirkan keluar ke lingkungan. Penelitian dilakukan melalui tahapan kegiatan yaitu studi literatur yang berkaitan dengan topik penelitian, observasi lapangan dan pengambilan data yang diperlukan dalam penelitian yaitu data primer dan data sekunder, pengolahan data dan analisis data serta pengambilan kesimpulan dan saran yang dapat menjadi referensi dan rekomendasi bagi perusahaan.

Lokasi kontrak karya PT. Indo Muro Kencana (IMK) berada sekitar 70 km disebelah selatan Katulistiwa, dimana pusatnya terletak pada titik koordinat 00°38'32" Lintang Utara

114°24'14" Bujur Timur Desa Olung Hanangan, Kecamatan Tanah Siang Selatan, Kabupaten Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Untuk mencapai PT. Indo Muro Kencana, dari Palangka raya dapat dijangkau melalui akses jalan darat dan jalur udara melalui rute sebagai berikut:



Gambar 1. Lokasi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Settling pond* Bantian 5-4 PT. Indo Muro Kencana terdiri dari 4 kompartemen dengan dimensi sebagai berikut:

Tabel 1. Dimensi *settling pond* Bantian 5-4

No	Nama Kolam	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m <sup>2</sup> )	Kedalaman (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
1.	Kolam-1	37	27	1145	4,5	5152
2.	Kolam-2	25	25	1000	3,5	3500
3.	Kolam-3	60	53	2580	2,5	6450
4.	Kolam-4	60	35	2330	1,5	3500

Pengukuran nilai TSS pada setiap kompartemen kolam pengendapan menunjukkan variasi yang signifikan. Nilai TSS tertinggi ditemukan dikompartemen awal, sementara kompartemen akhir menunjukkan nilai TSS yang jauh lebih rendah. Berikut adalah hasil data pengukuran nilai TSS setiap kompartemen:

Tabel 2. data TSS setiap kompartemen

No	Waktu	Inlet	Kolam 1	kolam 2	kolam 3	kolam 4	keterangan
		TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	
1	14/01/2024	8820	57			26	Tanpa Flocculant
			29			16	Dengan Flocculant
2.	22/01/2024		27	21	16	11	Tanpa Flocculant
3.	08/02/2024		5	7	<5	5	Dengan Flocculant
4.	12/02/2024	6680	99	65	17	5	Dengan Flocculant
5.	05/03/2024	22	16	12	<5	5	Dengan Flocculant
6.	06/03/2024	11980	2700	1290	138	66	Dengan Flocculant
7.	19/03/2024	13180	47	43	30	16	Dengan Flocculant
Rata-rata		= 17325	= 273,7	=187,3	= 106,17	= 88,3	



Perhitungan waktu tinggal pengendapan (*detention time*)

Dimana waktu pengendapan yang dinyatakan dalam jam,  $V$  merupakan volume air pada kolam pengendapan ( $m^3$ ),  $Q$  adalah debit aliran pada kolam pengendapan ( $m^3$ ) (Gautama, 2014). Pada hasil pengolahan data dari waktu yang diperlukan untuk mengendapkan material, didapatkan hasil waktu pengendapan yang bervariasi pada setiap kompartemen di settling pond dapat dilihat pada Tabel. 3, dengan total volume

volume sebesar 4.650,5 m<sup>3</sup> , waktu tinggal atau detention time yang diperlukan untuk mengendapkan partikel secara total yaitu 32 jam 3 menit.

Tabel. 3 Perhitungan waktu tinggal pengendapan (*detention time*)

Jumlah pompa (unit)	Debit (m <sup>3</sup> /s)	Waktu tinggal (jam)				Total jam
		Kolam 1	Kolam 2	Kolam 3	Kolam 4	
1	0.16	8.9	6.1	11.2	6.1	32.3



Gambar 3. Pengambilan data debit pompa

Perhitungan debit aktual pompa dihitung menggunakan metode discharge. Panjang horizontal sebesar 69 dengan diameter pipa sebesar 24 cm dan air kosong di dalam pipa 6 cm didapatkan nilai debit aktual pompa berdasarkan rumus (Cassidy, 1973) adalah :

$$Q = X \times \text{Faktor a} \times \text{Faktor b}$$

Q = Quantity (liter/second)

E = Ukuran ruang kosong yang tidak terisi air (cm)

D = Diameter bagian dalam *HDPE* (cm)

X = Panjang kucuran air (cm)

Tabel 4. Nilai Factor Untuk Debit Air Pompa

Factor (a)		Factor (b)	
E/D	Faktor (a)	D (inch)	Faktor (b)
0	1	6	0,74
0.1	0,95	8	1,28
0.2	0,86	10	2,02
0.25	0,81	12	2,89
0.3	0,75		
0.35	0,69		
0.4	0,63		

0.45	0,56
0.5	0,5
0.6	0,38
0,65	0,11
0.7	0,26
0.8	0,14
0.9	0,06
1	0

Diketahui :

$X = 69 \text{ cm}$

$E = \text{Kosongan dalam pipa} = 6 \text{ cm}$

$= 6/24$

$= 0,25 \text{ faktor } a \text{ dari } 0,25=0,81$

$69 \times 0,81 \times 2,89 = 161,52 \text{ l/s}$

Pengujian sampel *inlet* per jam

Untuk sampel pengujian per jam ini diambil dari inlet dan di bawa ke laboratorium lingkungan IMK untuk di uji penurunan nilai TSSnya. Dimana dalam pengujian ini ada beberapa variasi yang di coba yaitu tanpa flocculant, dengan flocculant 5 ppm, dan dengan flocculant 10 ppm. Tujuan untuk percobaan ini untuk mengetahui seberapa besar penurunan TSSnya tanpa flocculant dan menggunakan flocculant dan untuk mengetahui berapa jam waktu yang dibutuhkan untuk mencapai baku mutu yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Berdasarkan table 5 data TSS percobaan perjam settling pond Bantian 5-4

penurunan TSS sangat efisien sekali karena rata-rata nilai TSS menurun setelah diberikan flocculant pada percobaan perjam adalah <2 jam nilai TSSnya sudah berada dibawah angka 200 mg/l memasuki baku mutu yang sudah di tetapkan sesuai baku mutu yang mengacu pada kepmen LH No. 202 Tahun 2004 Tentang : Baku mutu Air limbah bagi usaha dan atau kegiatan pertambangan bijih emas dan atau tembaga taitu TSS mg/l 200, SNI 06-6989-3-200

Table 5. percobaan per jam

No	Waktu	Inlet	Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3	Jam ke-4	Jam ke-5	keterangan
		TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	TSS (mg/l)	
1	07/03/2024		238	228	122	114	107	Tanpa Flocculant
	07/03/2024		128	37	54	29	21	Dengan Flocculant
2.	08/03/2024	11360	500	541	251	171	92	Dengan Flocculant
3.	13/03/2024	8920	188	52	45	45	36	Dengan Flocculant
4.	14/03/2024	9020	248	107	85	75	35	Dengan Flocculant
5.	15/03/2024	40000	340	159	80	66	50	Dengan Flocculant
Rata-rata Dengan Flocculant		= 17325	= 319	=215	= 115	= 89	= 53	

No	Jam	TSS (mg/l)	Persen (%)	Reduce (%)
1	0	17325	100%	
2	1	319	2%	98.16
3	2	215	1%	32.68
4	3	115	1%	46.33
5	4	89	1%	22.78
6	5	53	0%	40.45

## SIMPULAN

Sesuai dengan hasil penelitian laboratorium menunjukkan penurunan TSS pada kolam pengendapan Bantian 5-4 PT Indo Muro Kencana menggunakan *flocculant*

dengan nilai uji setiap kompartemen mendapatkan rata-rata nilai TSS tanpa *flocculant* pada inlet = 8.820 mg/l turun di kolam 1= 26,25 mg/l, kolam 2 = 13,34 mg/l, kolam 3 = 8,67 dan outlet = 7 mg/l. sedangkan dengan *flocculant* nilai TSS dengan rata-rata pada inlet = 10.165 mg/l turun di kolam 1= 2.875 mg/l, kolam 2 = 466 mg/l, kolam 3 = 61,67 dan outlet = 25,75 mg/l. Keluaran air pada kolam 3 dan outlet sudah memasuki baku mutu.

Lama waktu pengendapan tergantung pada besarnya debit yang masuk ke kolam pengendapan dengan data *real*/dilapangan debit pompa sebesar 0.16 m<sup>3</sup>/s lama waktu pengendapannya 32.3 jam.

Tingkat Penurunan TSS Bantian 5-4 PT Indo Muro Kencana sudah efektif penurunannya mencapai 46,33% menggunakan *flocculant* dengan nilai uji per jam, karena Rata-rata nilai TSS menurun setelah di beri *floculan* pada percobaan perjam adalah <3 jam Nilai TSS sudah berada di bawah angka 200 mg/l memasuki baku mutu yang sudah diterapkan sesuai baku mutu yang mengacu pada Kepmen LH No. 202 Tahun 2004 Tentang : Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan atau Tembaga yaitu TSS mg/L 200, SNI 06-6989-3-2004.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adelina Ramba Samperomon, 2015, Pengaruh Gradasi Media Dan Waktu Kontak Terhadap Pembentukan Flok dan Proses Flokulasi dengan Menggunakan Media Pipa. Banjarmasin: UNLAM.
- Alaa, H. W., 2010, Effect of a Gravel Bed Flocculator on the Efficiency of a Low Cost Water Treatment Plants. World Academy of Science, Engineering and Technology Volume 4, University of Babylon, Irak
- Abidin, A. Z., Aflahi, R., & Arfan, K. (2018). Komparasi kinerja flokulan akrilamida methacryloyloxyethyltrimet (AMDMC) dan akrilamida acryloyloxythethyl trimethylammonium chloride (AMDAC) pada penjernih air (Vol. 17).
- Anonim, (2014). Rencana Pengelolaan Lingkungan dan Pemantauan Lingkungan Semester II. PT. Telen Orbit Prima. Kapuas Tengah
- Budiman, S., & Hariyanto, T. (2017). Analisis Perubahan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) Dampak Bencana Lumpur Sidoarjo Menggunakan Citra landsat Multi Temporal (Studi Kasus: sungai Porong, Sidoarjo). Jurnal Teknik ITS, 06, 2301--9271.
- Effendi, H. (2000). Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan.

F Kepmen LH 202/2004 Baku Mutu Air Limbah Tambang Bijih Emas

- Fridtriyana A., Sembiring Y., Novalisae., 2017. Penurunan Settling pond Dalam Menurunkan Kadar Total Suspended Solid (TSS) Di Pt. X Kabupaten Kapuas Tengah Provinsi Kalimantan Tengah. Prosiding Smin r N sion I X " k y s T knolo i Industri dan Informasi. Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
- Gobel AP. 2018. Efektifitas Pemanfaatan Fly Ash Batubara Sebagai Adsorben Dalam Menetralsir Air Asam Tambang pada Settling Pond Penambangan Banko PT. Bukit Asam (Persero), Tbk, Jurnal Mineral, Energi dan Lingkungan.
- Helfinalis. 2005. Kandungan total suspended solid dan sedimen di dasar perairan panimbang. Makara Sains. 9(2):45:51.
- Kementerian ESDM. (2012). Kajian Kebijakan, Pengembangan Industri Mineral sebagai Kawasan Ekonomi Khusus. Laporan penelitian, Pusat Data dan Informasi ESDM. Jakarta:KESDM.
- Purba, M. E. K. (2009). Analisa Kadar Total Suspended Solid (Tss), Amoniak (Nh3), Sianida (Cn-) Dan Sulfida (S2-) Pada Limbah Cair Bapedaldasu
- Partuti, T., & Dwiyantri, Y. (2017). Penentuan Kondisi Optimum Pengendapan Limbah Tailing Hasil Penambangan Emas Di Daerah Cibaliung. Jurnal Industrial Servicess, 3(1a).
- Risdianto, D. (2007). Optimisasi proses koagulasi flokulasi untuk pengolahan air limbah industri jamu (studi kasus PT. Sido Muncul). Magister Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- R. S. Gautama, Pembentukan, Pengendalian dan Pengelolaan Air Asam Tambang. Bandung: ITB, 2014
- wirasatriya A. 2011. Pola distribusi klorofil-a dan total suspended solid (TSS) di Teluk Toli Toli, Sulawesi. Buletin Oseanografi Marina. 1(1):137-149.
- Yuniarti, Y., & Biyatmoko, D. (2019). Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong. Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan), 5(2), 52–69. <https://doi.org/10.20527/jukung.v5i2.7319>.