

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai analisis efektivitas *settling pond* WCP 03 dalam mereduksi parameter *Total Suspended Solid* (TSS), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) pada air limbah tambang di PT. Telen Orbit Prima, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi Parameter Sebelum Pengolahan (Inlet)

Konsentrasi kualitas air limbah pencucian batubara pada titik awal masuk sistem (Inlet K1) menunjukkan tingkat beban pencemaran yang sangat tinggi, yang dipengaruhi oleh limpasan permukaan akibat curah hujan ekstrem. Nilai *Total Suspended Solid* (TSS) tercatat mencapai 43.550 ppm dan parameter Besi (Fe) mencapai 20,60 ppm, di mana kedua nilai tersebut telah melampaui ambang batas baku mutu. Sementara itu, parameter Mangan (Mn) tercatat sebesar 0,44 ppm (masih di bawah baku mutu) dan nilai pH berada pada angka 6,2.

2. Konsentrasi Parameter Setelah Pengolahan (Outlet)

Konsentrasi kualitas air limbah pencucian batubara setelah melalui proses pengendapan gravitasi dan intervensi kimiawi di kompartemen terakhir (Outlet K17) menunjukkan perbaikan kualitas air yang sangat signifikan. Nilai parameter TSS turun drastis menjadi 19 ppm, parameter Besi (Fe) turun menjadi 0,20 ppm, dan nilai pH stabil di angka 6,4. Adapun parameter Mangan (Mn) mengalami peningkatan konsentrasi menjadi 2,18 ppm.

3. Efektivitas *Settling Pond* dan Pemenuhan Baku Mutu

Sistem *settling pond* WCP 03 bekerja secara "sangat efektif" dalam menyisihkan partikel tersuspensi dengan nilai efisiensi reduksi TSS sebesar 99,96%. Sistem juga bekerja secara "efektif" dalam menurunkan logam berat dengan efisiensi reduksi Fe sebesar 99,03%. Pada parameter Mangan (Mn), sistem tidak mengalami reduksi melainkan terjadi peningkatan akumulasi dari hulu ke hilir akibat fenomena pelarutan kembali (*redissolution*) sedimen di dasar kolam.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk optimalisasi pengelolaan air limbah di PT. Telen Orbit Prima serta untuk penelitian selanjutnya:

1. Manajemen Pengendapan dan Pengerukan Lumpur.

Mengingat terjadinya peningkatan kadar Mangan (Mn) dari hulu ke hilir akibat akumulasi lumpur kimiawi yang memicu kondisi reduktif (kurang oksigen) di dasar kolam, disarankan kepada pihak perusahaan untuk melakukan penjadwalan pengerukan lumpur (*desilting*) secara berkala, khususnya di area kompartemen intervensi kimia (K5-K17). Hal ini penting untuk mencegah pelarutan kembali sedimen logam ke badan air.

2. Optimalisasi Penggunaan Flokulan.

Alternatif Berdasarkan hasil pengujian *Jar Test*, perusahaan disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan *MegaFloc* secara konsisten sebagai alternatif pengganti Tawas. Penggunaan *MegaFloc* (terutama pada dosis 500 mg/L) terbukti sangat efektif menurunkan TSS dan Fe tanpa menyebabkan penurunan derajat keasaman (pH) secara drastis, sehingga perusahaan dapat menekan biaya operasional tambahan untuk penetralisir kapur (CaCO_3).

3. Penanganan Limpasan Liar (*Wild Run-off*).

Area zona awal ditemukan adanya lonjakan beban pencemaran (resuspensi) pada saluran terbuka antara kompartemen awal (K1 hingga K4). Oleh karena itu, disarankan agar dilakukan perkuatan tanggul atau pembuatan saluran diversifikasi (*diversion drain*) di sekitar saluran penghubung. Hal ini bertujuan untuk mencegah masuknya air limpasan liar dari area sekitar yang belum terolah secara langsung ke dalam titik *inlet* antar kompartemen.

4. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji lebih dalam mengenai rasio penambahan oksigen terlarut (misalnya melalui metode aerasi buatan) di dalam *settling pond* untuk memecah kondisi reduktif, sehingga efisiensi penyisihan Mangan (Mn) dapat lebih dioptimalkan. Selain itu, dapat dilakukan analisis kelayakan ekonomi (*Cost-Benefit Analysis*) antara penggunaan Tawas dibandingkan dengan *MegaFloc* dalam skala operasional penuh

5. Perusahaan disarankan meningkatkan inspeksi dan pemeliharaan fasilitas settling pond,

khususnya terhadap kondisi tanggul, saluran inlet–outlet, pintu air, overflow, serta potensi pendangkalan kolam. Pengendalian limpasan liar juga perlu ditingkatkan untuk mencegah masuknya tambahan debit dan sedimen ke dalam sistem pengolahan. Selain itu, perusahaan perlu melakukan pengerukan sedimen secara berkala berdasarkan hasil pemantauan kapasitas efektif kolam.