

BAB 4

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penulisan laporan dengan judul “Analisis Pengelolaan Limbah Cair serta Implementasi Konsep 3R dalam Sistem Pengelolaan Air pada PT Petrokimia Gresik” dapat disimpulkan bahwa:

1. Kinerja IPAL komunal dan *Effluent Treatment* II dalam mengolah air limbah telah berjalan optimal dalam menurunkan parameter pencemar. Rangkaian unit pengolahan pada IPAL komunal, meliputi *equalization pond* (*acidic* dan *caustic*), *primary neutral reactor* I dan II, *primary coagulant reactor*, *primary flocculant reactor*, *primary clarifier*, *treated water pond*, dan *sludge thickener*, terbukti mampu menurunkan beban pencemar hingga mencapai COD 0,0042 kg/T, TSS 0,0022 kg/T, amonia 0,980 kg/T, TKN 0,1836 kg/T, minyak dan lemak 0,0003 kg/T, serta fluor 0,0051 kg/T sesuai baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor SK.175/Menlhk/Setjen/PKL.1/4/2017. Unit pengolahan pada *Effluent Treatment* II, yang meliputi pH *adjusting tank* I dan II, *coagulation tank* I dan II, *clarifier tank* I dan II, *mixing tank*, *sludge thickener*, *neutralizer water pit*, *treated water tank*, dan *vacuum filter*, terbukti mampu mengolah air limbah menjadi *neutralizer water* dan *treated water* yang dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan operasional pabrik, dengan kualitas parameter yang telah memenuhi baku mutu internal perusahaan.
2. Kegiatan operasional dan pemeliharaan IPAL telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang berlaku, didukung oleh pemantauan kualitas air limbah dan *maintenance* unit harian, penambahan bahan kimia sesuai kebutuhan, pencatatan operasional harian, dan penggunaan sistem pengendalian otomatis seperti SCADA pada IPAL Komunal dan PLC pada ET II.

3. Kendala pengelolaan air limbah pada IPAL komunal meliputi kendala teknis berupa kerusakan pompa *caustic pond* yang diatasi dengan penggunaan pompa sesuai karakteristik air limbah, pengoperasian *acidic pond* dan *caustic pond* secara bersamaan, serta pengecekan peralatan setiap *shift*. Kendala lain terdapat pada sudut unit koagulasi–flokulasi yang tidak terjangkau aliran dan diatasi melalui pengadukan bertahap, pemasangan pelat miring, serta penyesuaian dosis dan titik injeksi bahan kimia. Permasalahan gumpalan polimer anionik diatasi dengan pencampuran bertahap dan pengaturan kecepatan pengadukan. Selain itu, warna kehijauan pada air olahan mengindikasikan pertumbuhan mikroorganisme akibat sisa fosfat dan paparan cahaya, sehingga diperlukan pengendalian cahaya, optimasi pengendalian PO_4 serta pembersihan rutin unit pengolahan. Kendala non-teknis berupa pertumbuhan lumut pada *clarifier* ditangani dengan *scrapping* dan pembersihan terjadwal. Pada ET II, kendala teknis berupa penumpukan kerak kapur dan *vacuum filter* A yang dalam kondisi *maintenance* diatasi melalui pengendalian pH dan dosis kapur, *scrapping* berkala, pengalihan *sludge* ke *vacuum filter* B, pengaturan beban *sludge* dan *sludge blanket*, serta optimalisasi dosis koagulan atau flokulan. Selain itu, warna kehijauan pada air olahan akibat nutrisi fosfat tersisa dan paparan cahaya, sehingga perlu dilakukan pengendalian fosfat, pembatasan cahaya, dan pembersihan rutin unit pengolahan. Kendala non-teknis berupa lumut pada *clarifier* ditangani dengan *scrapping* dan pembersihan terjadwal.
4. Pengelolaan air di PT Petrokimia Gresik telah menerapkan prinsip 3R. Konsep *reduce* dilakukan melalui modifikasi *drift eliminator* pada pabrik amoniak, inovasi *concatenation air mix* pada *Demin Plant* II, serta penerapan sirkulasi air di unit pabrik. Konsep *reuse* diterapkan dengan pemanfaatan air PCT sebagai media *scrubbing* di pabrik urea I dan *treated water* IPAL komunal sebagai media *scrubbing* di pabrik NPK, Phonska, dan PF I, serta penggunaan *treated water* pada pabrik asam fosfat dan *neutralized water* pada pabrik *purified gypsum*, pabrik ZK I, dan limbah

Demin Plant UBB untuk kebutuhan air di area riset dan pengembangan. Terdapat juga rekomendasi pemanfaatan lain seperti untuk penyiraman RTH, debu, dan area operasional, cadangan air sistem pemadam kebakaran, penyiram bahan baku batu bara dan sulfur, serta *flushing* saluran drainase internal. Sementara itu, konsep *recycle* dilakukan melalui pengolahan air limbah pada IPAL komunal dan *Effluent Treatment* untuk dimanfaatkan kembali dalam proses operasional.

4.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk perbaikan dan pengembangan ke depan adalah sebagai berikut:

1. Kinerja IPAL komunal dan *Effluent Treatment* II yang telah berjalan optimal perlu dipertahankan melalui pemantauan kualitas air limbah secara konsisten serta evaluasi berkala terhadap kinerja setiap unit pengolahan, agar penurunan parameter pencemar tetap memenuhi baku mutu lingkungan dan standar internal perusahaan.
2. Kegiatan operasional dan pemeliharaan IPAL disarankan untuk terus ditingkatkan konsistensinya, khususnya dalam pelaksanaan pemeliharaan rutin, pencatatan operasional, serta optimalisasi pemanfaatan sistem pengendalian otomatis seperti SCADA dan PLC guna meminimalkan potensi gangguan operasional.
3. Penanganan kendala teknis dan non-teknis yang telah dilakukan perlu dijadikan sebagai dasar penyusunan evaluasi berkelanjutan, antara lain dengan meningkatkan pengawasan kondisi peralatan kritis, optimalisasi bahan kimia, serta penguatan kegiatan kebersihan unit agar potensi permasalahan dapat dicegah.
4. Penerapan prinsip 3R dalam pengelolaan air disarankan untuk terus dikembangkan melalui perluasan pemanfaatan air hasil olahan IPAL dan *Effluent Treatment*, inovasi efisiensi penggunaan air baku, serta peningkatan integrasi sistem daur ulang air antarunit guna mendukung keberlanjutan lingkungan dan efisiensi operasional perusahaan.