ABSTRAK

Industri *crumb rubber* menghasilkan air limbah dengan beban pencemar organik dan padatan tersuspensi yang tinggi sehingga diperlukan sistem pengolahan yang mampu memenuhi baku mutu sebelum air limbah dibuang maupun dimanfaatkan kembali. Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) industri *crumb rubber* Kota Semarang, merencanakan sistem pemanfaatan kembali (recycle) efluen IPAL untuk kebutuhan operasional industri, serta menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembangunan dan pengoperasian sistem pengolahan. Berdasarkan hasil pengumpulan data, debit air limbah industri yang menjadi dasar perencanaan sebesar 133 m^3/hari. Hasil pengujian karakteristik air limbah menunjukkan konsentrasi COD sebesar 8.994 mg/L, BOD5 sebesar 2.520 mg/L, TSS sebesar 1.994 mg/L, amonia total sebesar 51 mg/L, Fe sebesar 0,405 mg/L, dan Mn sebesar 0,112 mg/L. Parameter BOD5, COD, TSS, dan amonia total telah melampaui baku mutu air limbah industri karet. Pemilihan alternatif teknologi pengolahan dilakukan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan mempertimbangkan efisiensi penyisihan, kebutuhan lahan, biaya pembangunan, serta operasional dan pemeliharaan. Hasil AHP menunjukkan teknologi *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB) memperoleh skor tertinggi sebesar 0,41. Rangkaian pengolahan yang direncanakan meliputi rubber trap, ekualisasi, sedimentasi primer, UASB, *Complete Mix Activated Sludge* (CMAS), sedimentasi sekunder, *compliance tank*, klorinasi, filtrasi, dan *ground tank*. Hasil perencanaan menunjukkan sistem IPAL mampu mencapai efisiensi penyisihan BOD5 sebesar 99,85%, COD sebesar 99,66%, TSS sebesar 99,69%, dan amonia sebesar 92%. Efluen selanjutnya diolah melalui Instalasi Pengolahan Air (IPA) sebagai *polishing treatment* untuk memenuhi persyaratan pemanfaatan kembali, dengan penyisihan Fe sebesar 74,81% dan Mn sebesar 73,21%. Air hasil pengolahan direncanakan digunakan kembali sebagai air baku proses pencucian bahan baku karet serta untuk kebutuhan backwash unit filtrasi. RAB konstruksi sistem pengolahan sebesar Rp 2.618.000.000,00, sedangkan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 68.240.000,00 per bulan.

Kata Kunci: Air Limbah, *Crumb Rubber*, IPAL, Pemanfaatan Kembali