

## Optimasi pengolahan limbah cair dengan proses fisika-kimia-biologi : studi kasus industri permen, kosmetik, dan farmasi, PT Procter & Gamble Indonesia, Jakarta

Niza Fitriani

Deskripsi Dokumen: <http://lib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=75272&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Industri dianggap sebagai penyebab utama kerusakan lingkungan karena pencemaran yang ditimbulkannya. Limbah industri dapat berwujud gas, padat, cair, dan lumpur. Berdasarkan beberapa wujud limbah industri tersebut limbah cair merupakan jenis limbah yang perlu mendapatkan perhatian karena berpengaruh penting terhadap kerusakan lingkungan. Untuk mengantisipasi kerusakan lingkungan akibat limbah industri, pemerintah mengharuskan pihak industri untuk membangun instalasi pengolahan limbah cair.

<br />

<br />

PT Procter & Gamble Indonesia (PT P&G) merupakan industri makanan (permen), kosmetik dan farmasi yang ada di Jakarta. Limbah cair dari PT P&G terutama mengandung bahan organik yang tinggi yang berasal dari produksi shampo (80 % dari total limbah), permen, obat-obatan, dan kosmetik. Sistem pengolahan limbah cair PT P&G dilakukan secara kombinasi fisik-kimia-biologis. Pengolahan kimia yang digunakan adalah proses koagulasi-flokulasi, sedangkan proses biologis yang digunakan adalah proses lumpur aktif (activated sludge).

<br />

<br />

Sejalan dengan jumlah produksi yang semakin meningkat dari jumlah limbah cair yang sangat fluktuatif maka kapasitas unit pengolah limbah saat ini mulai tidak sesuai dengan desain awal, sehingga kualitas limbah cair hasil pengolahan belum memenuhi baku mutu. Instalasi pengolahan air limbah (OPAL) didesain untuk mengolah limbah cair dengan debit 60 m<sup>3</sup>/hari dan beban COD 120 kg/hari, sedangkan kondisi debit yang ada sekarang rata-rata sebesar 100 m<sup>3</sup>/hari dengan beban COD' 700 kg/hari.

<br />

<br />

Penelitian dibatasi pada upaya untuk mengoptimalkan dan meningkatkan efisiensi unit pengolah limbah yang sudah ada. Disamping itu dilakukan pengembangan terhadap unit proses biologis yang merupakan gabungan proses anaerob-aerob dalam reaktor tipe fixed film. Kombinasi fisik-kimia dan fisik-biologi dilakukan dengan simulasi percobaan laboratorium untuk mendapatkan hasil yang paling optimal dari masing-masing kombinasi tersebut. Efisiensi kombinasi proses pengolahan secara fisik-kimia-biologi dilakukan dengan perhitungan komputer berdasarkan efisiensi yang diperoleh dari hasil percobaan di laboratorium.

<br />

<br />

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran karakteristik limbah cair industri permen, kosmetik, dan farmasi; untuk mengetahui efisiensi pengolahan limbah cair industri dengan proses koagulasi/flokulasi, proses lumpur aktif, dan proses anaerob-aerob; dan untuk mendapatkan kombinasi pengolahan yang sesuai berdasarkan ketiga proses tersebut sehingga efisiensi yang diperoleh memenuhi baku mutu.

<br />

<br />

Pada penelitian ini metode ex post facto digunakan untuk mendapatkan gambaran karakteristik limbah cair dan efisiensi pengolahan limbah cair yang ada. Metode eksperimental dilakukan untuk mengetahui besarnya efisiensi proses koagulasi dan flokulasi, proses Lumpur aktif, dan proses anaerobaerob dalam skala laboratorium.

<br />

<br />

Pengolahan kimia dengan proses koagulasi/flokulasi menggunakan bahan kimia  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  untuk pengaturan pH, PAC sebagai koagulan, dan polimer anionik sebagai koagulan pembantu. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, didapatkan dosis optimum koagulan yang digunakan, yaitu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebesar 600 ppm, PAC sebesar 4000 ppm, dan polimer anionik sebesar 1.5 ppm. Efisiensi yang diperoleh adalah : zat padat tersuspensi (SS) sebesar 80,3% dan COD sebesar 80,8%.

<br />

<br />

Pengolahan biologis baik dengan proses lumpur aktif maupun gabungan proses anaerob-aerob dalam reaktor tipe fixed film dilakukan dengan menggunakan tiga variasi waktu tinggal (detention time), yaitu 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

<br />

<br />

Berdasarkan hasil percobaan diperoleh bahwa proses lumpur aktif dengan waktu tinggal 24 jam dapat menurunkan COD maksimum sebesar 52,01%, dengan waktu tinggal 48 jam sebesar 68,29%, dan dengan waktu tinggal 72 jam sebesar 76,22%. Uji statistik dengan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil secara umum menunjukkan perlakuan pemberian aerasi dan pengendapan dalam proses lumpur aktif berpengaruh nyata terhadap nilai COD pada tingkat kepercayaan 95%.

<br />

<br />

Pengolahan limbah cair dengan proses anaerob-aerob dalam reaktor tipe fixed film (AAFBR) dengan waktu tinggal 24 jam dapat menurunkan COD maksimum sebesar 34,94%, dengan waktu tinggal 48 jam sebesar 75,34%, sedangkan dengan waktu tinggal 72 jam sebesar 81,53%.

<br />

<br />

Berdasarkan pengamatan, terlihat bahwa persentase penyisihan COD pada proses aerob cenderung menurun dengan bertambahnya waktu tinggal. Sebaliknya dengan proses anaerob, persentase penyisihan COD pada proses aerob semakin meningkat dengan bertambahnya waktu tinggal. Persentase penyisihan COD maksimal yang dicapai dengan proses anaerob adalah 48% dengan waktu tinggal selama 16 jam (213 dari waktu tinggal keseluruhan di dalam reaktor selama 24 jam), sedangkan persentase penyisihan COD maksimal yang dicapai dengan proses aerob adalah 79,88% dengan waktu tinggal selama 12 jam (116 dari waktu tinggal keseluruhan di dalam reaktor selama 72 jam).

<br />

<br />

Uji statistik dengan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil menunjukkan bahwa keseluruhan proses anaerob dan proses aerob memberikan pengaruh yang bermakna terhadap nilai COD pada tingkat kepercayaan 95%.

<br />

<br />

Berdasarkan semua penelitian yang dilakukan, ternyata efisiensi pengolahan limbah cair dengan proses koagulasi/flokulasi (proses fisik kimia), proses lumpur aktif dan proses anaerob-aerob (proses fisik-biologi) yang dilakukan secara terpisah belum dapat menurunkan beban COD sampai memenuhi baku mutu limbah yang berlaku. Untuk memperoleh efisiensi pengolahan yang dapat menurunkan beban COD sampai memenuhi baku mutu maka dilakukan penggabungan terhadap ketiga proses tersebut.

<br />

<br />

Berdasarkan beberapa alternatif kombinasi yang disusun, kombinasi proses koagulasi/flokulasi - proses lumpur aktif (td = 2 hari) - proses aerob dalam reaktor tipe fixed film (td = 12 jam) merupakan kombinasi yang dapat diterapkan dalam mengolah limbah cair PT P&G. Kombinasi tersebut dapat mengolah limbah cair dengan kadar lebih dari 7000 ppm (rata-rata kadar COD saat ini), dengan kadar maksimal yang dapat diolah sebesar 8170 ppm.

<br />

Daftar Kepustakaan : 29 (1975 -1996)