

Penyisihan senyawa fenolik air limbah dengan teknik ozonasi : studi kasus air limbah pabrik tekstil PT. Texmaco Jaya, Karawang-Jawa Barat = Removal of phenolic compounds in wastewater by simultaneous ozonation techniques : a case study in wastewater of textile mills PT. Texmca Jaya, Karawang-West Java

Tri Edhi Budhi Soesilo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=78320&lokasi=lokal>

Abstrak

Kegiatan industri yang semakin meningkat di Indonesia, baik secara kualitas maupun kuantitas, menimbulkan dampak negatif berupa pencemaran lingkungan. Salah satu dampak negatif akibat adanya kegiatan industri tersebut adalah menumpuk dan tidak terolahnya limbah, baik padat maupun cair sehingga meningkatkan peluang pencemaran lingkungan.

Untuk mengetahui dampak pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair kegiatan industri, dilakukan pengukuran beberapa parameter, baik parameter fisik, parameter kimia (organik dan anorganik), maupun parameter biologi. Satu di antara sejumlah parameter air limbah industri adalah fenol dan senyawa-senyawa turunannya (senyawa fenolik) (Metcalf & Eddy, 1991).

Upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi konsentrasi senyawa fenolik dalam air limbah pabrik (efluen) sampai saat ini antara lain adalah dengan cara oksidasi, baik secara kimia maupun secara biologi. Salah satu oksidator yang digunakan untuk menurunkan konsentrasi senyawa fenolik dalam air limbah adalah ozon (O₃) (Besselièvre & Schwartz, 1976; Jorgensen, 1979; Rice & Browning, 1981; Eckenfelder, 1989; Bablon et al. dalam Langlais et al., 1991; Freshour et al., 1996).

Sebagai studi awal/studi kelayakan teknologi proses ozonasi untuk pengolahan air limbah, khususnya air limbah pabrik tekstil, penelitian yang dilakukan ini mempunyai tujuan untuk mengetahui seberapa besar penyisihan (removal) senyawa fenolik dalam air limbah pabrik tekstil setelah diproses dengan ozonasi dalam kolom aerasi berganda (multiple injection bubbling column, MIBC).

Berdasarkan reaksi oksidasi langsung antara ozon (O₃) dengan senyawa fenolik dalam air limbah, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut : Senyawa fenolik yang terdapat dalam air limbah akan terdegradasi melalui proses oksidasi dengan ozon sebagai oksidator kuat.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di laboratorium teknik separasi Jurusan Teknik Gas dan Petrokimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Sampel berupa limbah sintetik larutan fenol dan limbah asli yang diambil dari saluran inlet dan outlet pabrik tekstil PT. Texmaco Jaya Karawang. Data hasil pemeriksaan dianalisis secara deskriptif dan terhadap beberapa parameter utama dilakukan analisis statistik berupa uji korelasi untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara parameter-parameter tersebut.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap senyawa fenolik dari bagian inlet didapat hasil sebesar 4,10 mg/L, dari bagian outlet sebesar 1,84 mg/L, dan setelah proses ozonasi adalah 0,5 mg/L. Hasil analisis terhadap sampel yang diambil dari bagian outlet dan dari proses ozonasi belum memenuhi syarat (menurut Surat Keputusan Gubernur KDH Jawa Barat Nomor 660.31/SK/694.BKPPMD/ 1982), karena masih berada di atas baku mutu yang ditetapkan sebesar 0,05 mg/L.

Proses ozonasi selama 6 jam mendapatkan hasil penyisihan senyawa fenolik sebesar 87,8% sedangkan

dengan proses biologi dan aerasi selama 5 hari (waktu tinggal) seperti yang sekarang dijalankan di PT. Texmaco Jaya penyisihan hanya sebesar 55,1%. Hal ini menunjukkan adanya efisiensi proses sebesar 32,7%, disamping adanya keuntungan lain dengan menggunakan proses ozonasi yaitu mempersingkat waktu tinggal yang berarti pada pengurangan kapasitas atau volume instalasi.

Penurunan konsentrasi senyawa fenolik dari 4,1 mg/L pada awal percobaan menjadi 0,5 mg/L pada akhir percobaan diikuti dengan penurunan COD dari 323,81 mg/L menjadi 98,04 mg/L. Uji korelasi antara penurunan konsentrasi senyawa fenolik dengan penurunan nilai COD didapatkan hasil R^2 sebesar 0,970. Hasil ini menunjukkan 97% penurunan nilai COD secara liner berhubungan dengan penurunan konsentrasi senyawa fenolik.

Penurunan konsentrasi senyawa fenolik seperti disebutkan di atas juga diikuti dengan penurunan BOD5 dari 103,0 mg/L pada awal percobaan menjadi 27,7 mg/L pada akhir percobaan. Uji korelasi antara penurunan konsentrasi senyawa fenolik dengan penurunan nilai BOD5 didapatkan hasil R^2 sebesar 0,913.

Lebih lanjut penurunan konsentrasi senyawa fenolik juga diikuti dengan penurunan pH dari 9,0 pada awal percobaan menjadi 7,0 pada akhir percobaan. Uji korelasi antara penurunan konsentrasi senyawa fenolik dengan penurunan nilai pH didapatkan hasil R^2 sebesar 0,927.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : (i) enyisihan senyawa fenolik dalam air limbah pabrik tekstil. PT. Texmaco Jaya Karawang yang diolah dengan menggunakan proses ozonasi secara kontinyu selama 6 jam adalah sebesar 87,8%, dan (ii) penurunan senyawa fenolik dalam air limbah berpengaruh kuat terhadap penurunan nilai beberapa parameter lain yaitu : COD ($R^2 = 0,970$); BOD5 ($R^2 = 0,913$); dan pH ($R^2 = 0,927$).

.....

Development of industrial activities in Indonesia recently, produced many polluted wastes to the environment. Measurement of some parameters those of physical, chemical, and biological on wastewater is a way to investigate effect of such wastes. One of severe parameters on industrial waste is phenolic compounds or its derivatives. Oxidation is the common treatment of industrial waste to decrease phenolic compounds on factory effluent. Although the difficulties of reducing the phenolic compounds in wastewater by oxidation, but there are oxidators commonly used for this purpose, like ozone (O_3) and peroxides ($-OOH$). This work has been using ozone in reason of some interesting aspects, including the ease of producing ozone in situ or close the installation.

As a preliminary study of ozonation process for wastewater treatment, especially textile mills wastewater, the aim of the research is to determinate removal of phenolic compounds in textile mills wastewater by simultaneous ozonation techniques in multiple injection bubbling column (MIBC).

Based on direct oxidation using ozone upon phenolic compound in wastewater, the hypothesis of this research is that phenolic compound could be degraded or disintegrated by oxidation reaction with such strong oxidator.

This research has been carried out in Separation Process Technology Laboratory, Department of Gas and Petrochemical Engineering Faculty of Engineering University of Indonesia. Compounds of synthetic phenol and real wastewater from textile factory effluent of PT. Texmaco Jaya Karawang were used as parameters. Obtained data were analyzed descriptively and compared by other main parameters to investigate the correlation among them.

The analyzed of factory effluent showed that inlet concentration of WWTP is 4.10 mg/L and outlet is 1.84 mg/L. After ozonation there is only 0.5 mg/L.

Six hours ozonation could removed 87.8% of phenolic compound, compared with 55.1% by biological and aeration process for five day long as is done by PT. Texmaco Jaya. This process could spent 32.7% more efficient and only took less time.