

PEGARUH pH DAN WAKTU PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR CPO DENGAN PROSES OZONASI

Novermen¹, Syarfi², Jecky asmura²

¹Alumni Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293

¹novermen@yahoo.co.id

ABSTRACT

There have been several methods widely developed for crude palm oil (CPO) extraction from palm oil fruits, which produces liquid waste around 60% from the total production capacity. This liquid waste contains organic over than maximum limit, which is permitted by environmental quality standards of ministerial decision LH No. KEP-51/ MENLH/ 1995. one of the technologies that can be used is the Ozonation technology. It is done by contacting Palm Oil Mill Effluent (POME) with ozone. Ozon is produced from the ozone generator with 18 watt power, with concentration 0,1068 mg/s. Ozone serves to reduce chemical oxygen demand (COD), oil, and total solid (TTS) in crude palm oil factory. This research was conducted with variation of PH, 8,10, and 12 with NaOH addition and variation of time 10, 20, 30, 40 minutes. The research finding obtained that the efficiency chemical oxygen demand (COD) could reach maximum 90 % , with PH 8 in 40 minutes.

Keyword: COD, POM, Ozonation, Total solid

1 Pendahuluan

Industri CPO merupakan salah satu komunitas ekspor utama Indonesia. Produksi CPO terus meningkat, total kapasitas olah mencapai 34.284 ton TBS/jam. Potensi produksi CPO 34.584.000 ton, dengan bahan baku yang dibutuhkan (TBS) mencapai 168.390.950. (Dirjenbun, 2012) peningkatan produksi CPO berdampak positif bagi kesejahteraan masyarakat dan perkembangan ekonomi Indonesia. Proses produksi CPO sedikit berdampak negatif terhadap lingkungan, secara kuantitatif setiap 1 ton CPO yang diproduksi, menghasilkan 2,5 ton limbah atau 60% kapasitas pabrik. Seperti BOD berkisar 8.200-32.000 mg/l, COD 15.103-65.000 mg/l, Total Solit 1.330-50.700 ml/l (Dirjen PPHP, 2006).

Budiyono, Widiyasa, dan Senojohari 2007, hasil penelitian dilaporkan makin lama waktu yang digunakan untuk penyisihan COD,

TSS dan TDS semakin besar. penelitian tentang kemampuan ozon dalam pemutihan pulp eceng gondok yang dilakukan pada variasi waktu 2, 3, 4 dan 5 jam dengan pH 2, 3, 4 dan 5, menunjukkan bahwa pH 2 dan waktu 3 jam memberikan brigness 35% diadakan oleh (Rudi Hartono, Jayanudin dan Salamah 2010). Pengolahan air limbah CPO dengan proses ozonasi (Mawarti) dengan variasi waktu 10, 20, 30 & 40 menit, dengan pH 4,25, 7 dan 10 dengan hasil analisa COD, Minyak dan TS mencapai efisiensi 77,93 % pada pH 4,27 dengan waktu Ozon 40 menit, minyak hanya 60,81% pada pH 10 dan waktu 10 menit. Berdasarkan data-data penelitian tersebut, penelitian kinerja ozon dalam mengoksidasi zat-zat organik dalam limbah dalam limbah masih perlu dikembangkan lebih mendalam, karena hasil satu penelitian dengan penelitian yang lain hasilnya belum menunjukkan konsistensi baik ditinjau dari waktu maupun pH ozonasi.

Dari hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa ozon dapat dikatakan berpengaruh secara sigdifikian dalam menurunkan beban pencemaran dari berbagai jenis limbah. Namun demikian pengembangan penelitian perlu terus dilakukan guna memperoleh teknologi ozon yang mampu bekerja secara efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk menmpelajari pengaruh waktu ozonasi dan pengaruh pH dalam pengolahan limbah cair CPO.

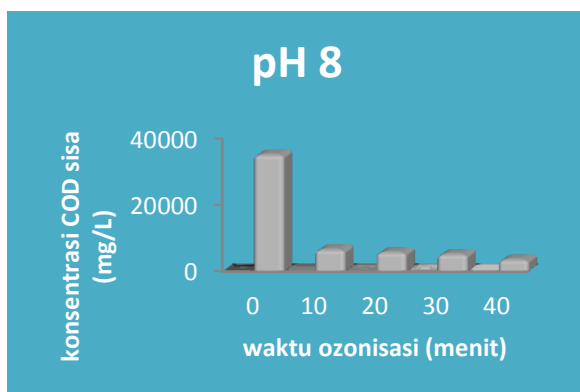
2 Metodologi

Penelitian ini dilakukan skala laboratorium diLaboratorium penelitian Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau. Limbah cair pabrik CPO yang diambil dari PTPN V Sugai agar kabupaten kampar Riau. Paramater yang dianalisa untuk mengetahui karakteristik awal air limbah yaitu pH dan waktu kontak ozon, kandungan organik dan padatan terlarut COD (*Chemichal oxygen demand*) dan TSS (*Total suspended solit*) mengaju pada standar metode APHA 1992. Ozonasi dilakukan dalam reaktor batch dengan volume 1000 ml. Ozon yang digunakan dihasilkan oleh generator ozon dengan kapasitas 0,1068 mg/detik.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Hubungan COD terhadap pH dan waktu ozonzsi.

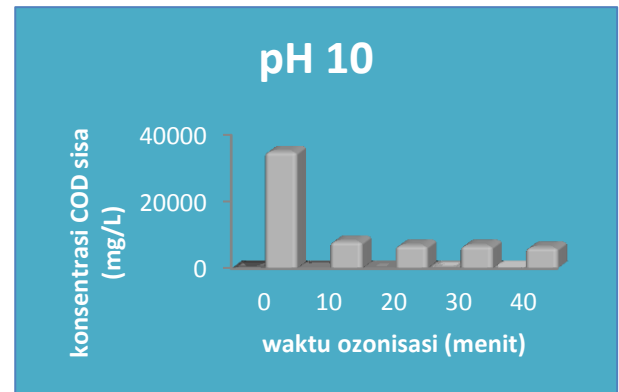
3.1.1 Hubungan COD terhadap waktu Pada pH 8 seperti gambar 1



Gambar 1 menunjukkan hubungan COD terhadap waktu dan limbah cair, pada

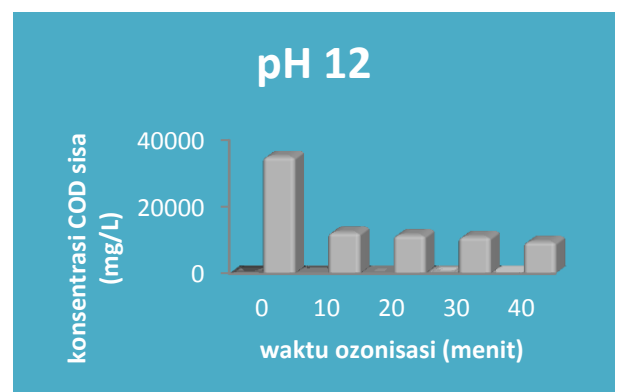
pH 8 dan waktu 40 menit semakin lama waktu ozonasi maka jumlah zat organik yang tersisa dari oksidasi 3500 mg/l COD. Menunjukkan reaksi oksidasi berjalan dengan baik.

3.1.2 Hubungan COD terhadap waktu pada pH 10 seperti gambar 2



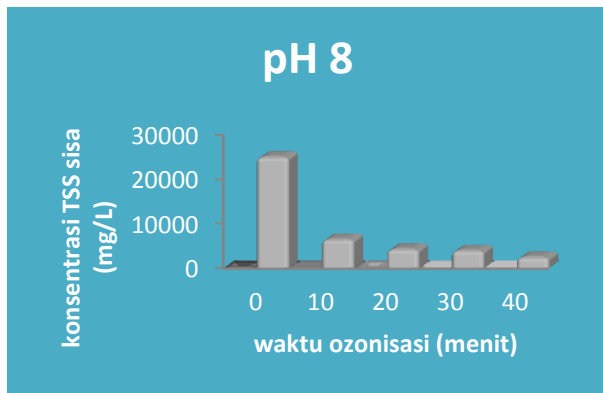
Gambar 2 menunjukkan hubungan waktu dan pH dengan jumlah COD yang dioksidasi tersisa 6300 mg/l, jika dibandingkan dengan pH 8 maka jumlah COD yang dioksidasi lebih rendah dan kinerja ozonzsi berkurang.

3.1.3 Hubungan COD terhadap waktu pada Pada pH 12 seperti gambar 3



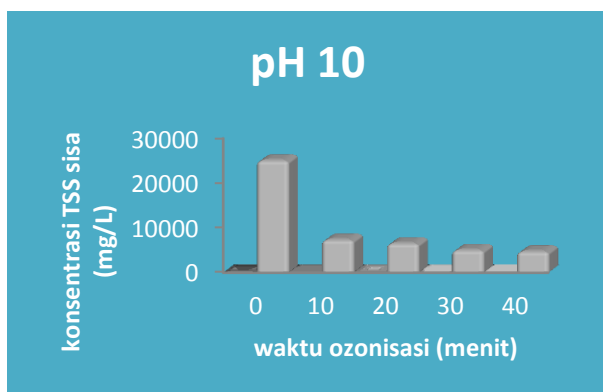
Gambar 3 menunjukkan COD yang tersisa dari oksidasi ozon dari waktu 10 menit sampai 40 menit penurunan relatif kecil dibandingkan pH 8 dan pH 10 jumlah COD yang tersisa 9500 mg/l, pada pH 12 menunjukkan ozon bersipat kurang reaktif.

- 3.2 Hubungan TS terhadap pH dan waktu Ozonasi.
- 3.2.1 Hubungan TS terhadap waktu ozonasi Pada pH 8 seperti pada gambar 4



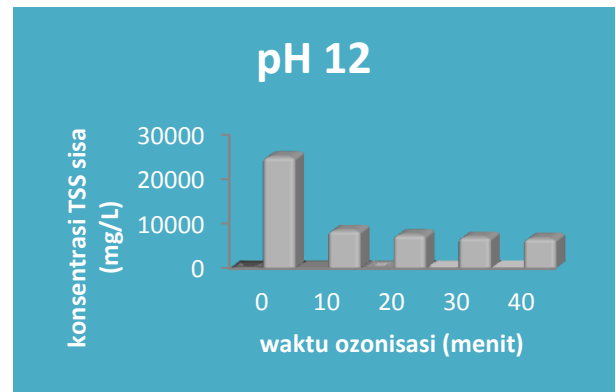
Gambar 4 menunjukkan kinerja ozon dalam menurunkan TSS sangat baik sampai dengan waktu 40 menit pada pH 8 yang tersisa hanya 2500 mg/l.

- 3.2.2 Hubungan TS terhadap waktu ozonasi Pada pH 10 seperti pada gambar 5.



Gambar 5 menunjukkan oksidasi TS meningkat dari waktu 10 menit dengan TSS sisa 7300 mg/l menjadi 4700 mg/l, jika dibandingkan dengan pH 8, jumlah TS yang tersisa menunjukkan kecenderungan kurang baik

- 3.2.3 Hubungan TS terhadap waktu ozonasi pada pH 12 seperti pada gambar 6.



Gambar 6 menunjukkan dari waktu 10 menit sampai waktu 40 menit jumlah TS yang teroksidasi cenderung sangat kecil, TS yang tersisa sampai dengan waktu 40 menit 6700 mg/l, oksidasi pada pH 12 ini cenderung kurang berjalan sebagai mana mestinya.

4 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh:

Effisiensi penurunan COD dan TSS yang direduksi ozon mencapai 90% pada kondisi pH 8 dengan waktu ozon 40 menit.

5 Saran

Dari hasil penelitian ini belum mencapai baku mutu yang dikeluarkan pemerintah, maka disarankan:

1. Memilih kapasitas generator ozon dengan daya yang lebih besar.
2. Disarankan menggunakan proses kombinasi seperti proses fisika sebelum dilakukan proses ozonasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas.
3. Memastikan komposisi gas keluar dari reaksi limbah, menghasilkan reaksi ozon berjalan lebih sempurna.

6 Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ir Syarfi, MT dan Bapak Jecky Asmura, ST. MT yang telah membimbing dan memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ahmad, A, 2003, *Penentuan Parameter Kinetika Proses Biodegradasi Anaerob Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit*, **Jurnal Natur**, 6(1): 45-48.
- Andrianto dan Isyuniarto, 2008, **Reduksi BOD, COD, dan TSS Limbah Home Industri Minuman Beralkohol Menggunakan Metode Ozonasi**, Bidang Kimia dan Teknologi Proses Bahan, Yogyakarta.
- Ahmad, A, 2009, **Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Limbah Cair**, UNRI Press, Pekanbaru.
- Alearts, G, Santika, S.S, 1987. **Metoda Penelitian Air**, Usaha Nasional : Surabaya
- Basuki, 2006, **Plasma Ozonizer Untuk Pengawetan Produk Pertanian, Industri Minuman dan Kesehatan Serta Pengolahan Limbah (LITBANG PLASMA)**, PusTek. Akselerator dan Proses Bahan, BATAN, Yogyakarta.
- Beltran, F, 2003, **Ozone Reaction Kinetics for Water and Waste Water System**, Lewis Publisher, Washington D.C
- Csefalvay, E, 2007. *Modelling of Wastewater Ozonation–Determination of Reaction Kinetic Constants And Effect of Temperature*, **Chemical Engineering** 51/2 : 13-17.
- Ditjen PPHP Departement pertanian, 2006, **Pedoman Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit**, <http://agribisnis.deptan.go.id>, 18 Maret 2009.
- Direktorat Jendral Perkebunan, 2012, **Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit untuk Meningkatkan Produksi CPO**, <http://ditjenbun.deptan.go.id>, Huta Galung, S, 2010, *Aplikasi Metode Advanced Oxidation Processes (AOP) untuk Mengolah Limbah Resin Cair*, **Jurnal Teknologi Pengolahan Limbah**, 13 (2).
- Igwe, J.C., Onyegbado, C.C., 2007, *A Review of Palm Oil Mill Effluent (POME) Water Treatment*, **Global Journal for Enviromental Research**, 1 (2): 54-62.
- Isyuniarto dan Handayani, Tri, 2008, **Pengaruh Ozonasi Limbah Cair Tekstil Terhadap TSS, Amonia dan Nitrat dengan Penambahan Dolomit dan Karbon Aktif**, BATAN yogyakarta. 15 juli 2012.
- Kogelsschatz, 1988, *Ozone Generation From Oxygen and Air, Discharge Phystis and Reaction Mechanism*, **Ozone & Engineering Science**, 10 (367-378)
- Metcalf and Eddy, 1983, **Waste Water Engineering Treatment**, Mcgraw Hill Company Ltd, New Delhi.
- Mintolo, 2002, **Pembuatan Ozon dan Analisnya Secara Spektrofotometri**, Tugas Akhir, Jurusan Tekno Kimia Nuklir, Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN, Yogyakarta.
- Mulyaningsing, Ririn, 2006, **Penurunan BOD, COD, TSS, Minyak, Lemak dan H2S Pada Pengolahan Limbah Cair dengan Teknologi Ozon, Studi Kasus Limbah Cair Pabrik Gula: PTPN X**, Kediri, Jawa Timur, Skripsi, Jurusan Teknik Lingkungan, UII Jogjakarta.
- Naibaho, 1998, **Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit**, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Rachman, Azari, 1999, Kamus Istilah dan Singkatan Asing, **“Teknik Penyehatan dan Lingkungan”**, Universitas Trisakti, Jakarta.

- Rohmah, 2008, *Penurunan TS (Total Solid) Pada Limbah Cair Industri Perminyakan Dengan Teknologi AOP*, <http://journal.uii.ac.id>, 4 Desember 2012.
- Kogelsschatz, 1988, *Ozone Generation From Oxygen and Air, Discharge Phystis and Reaction Mechanism*, **Ozone & Engineering Science**, 10 (367-378)
- Metcalf and Eddy, 1983, *Waste Water Engineering Treatment*, Mcgraw Hill Company Ltd, New Delhi.
- Mintolo, 2002, *Pembuatan Ozon dan Analisisnya Secara Spektrofotometri*, Tugas Akhir, Jurusan Tekno Kimia Nuklir, Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN, Yogyakarta.
- Mulyaningsing, Ririn, 2006, *Penurunan BOD, COD, TSS, Minyak, Lemak dan H₂S Pada Pengolahan Limbah Cair dengan Teknologi Ozon, Studi Kasus Limbah Cair Pabrik Gula: PTPN X*, Kediri, Jawa Timur, Skripsi, Jurusan Teknik Lingkungan, UII Jogjakarta.
- Naibaho, 1998, *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Rachman, Azari, 1999, Kamus Istilah dan Singkatan Asing, *“Teknik Penyehatan dan Lingkungan”*, Universitas Trisakti, Jakarta.
- Rohmah, 2008, *Penurunan TS (Total Solid) Pada Limbah Cair Industri Perminyakan Dengan Teknologi AOP*, <http://journal.uii.ac.id>, 4 Desember 2012.
- Selcuk H, Meric S, 2006. *Ozone Pre-Oxidation of a Textile Industry Wastewater for Acute Toxicity Removal*, **Global NEST journal**, 8 (2): 95-102.
- Salama, Amir, 2000, *Ozone Oxidation Capabilities*, <http://www.ozomax.com>, 12 Maret 2009.
- Sari, Puspita, D, 2006, *Pengolahan Limbah Cair Tekstil Dengan Teknologi ozon (Studi kasus PT. PRIMATEX.Co, Untuk BOD dan COD)*, Skripsi, STTL Yayasan Lingkungan Hidup, Jogjakarta.
- Setijo, Bismo, *Pengaruh Ozon dan Konsentrasi Zeolit Terhadap Kinerja Proses Pengolahan Limbah Cair yang Mengandung Logam dengan Proses Flotasi*, <http://repository.ui.ac.id>, 29 September 2012.
- Sugiharto, 2005, *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*, Jakarta Pers.
- Tuhu, A, Hanry, S, 2009, *Pengolahan Air Limbah Industri Tahu Dengan Teknologi Plasma*, <http://eprints.upnjatim.ac.id>, 4 Desember 2012.
- Widdi, Usada, 2002, *Studi dan Pembuatan Generator Ozon Menggunakan Lucutan Listrik*, **Jurnal Nusantara Kimia**, 7 (1).