

**APLIKASI PLASMA LUCUTAN BERPENGHALANG DIELEKTRIK
PADA PENINGKATAN KUALITAS AIR DENGAN MENGALIRKAN AIR
SECARA LANGSUNG MELALUI REAKTOR BERKONFIGURASI
ELEKTRODA SPIRAL-SILINDER**

Oleh :
Wulandary Oktiyana/ J2D 004 206
2008

ABSTRACT

A dielectric barrier discharge plasma reactor has been realized and characterized with air source as a working gas. Ozone and dissolved ozone concentration were measured at various voltages (4 to 8 kV), treatment time (1 to 5 minutes), water flow rate 4.167 l/min and different air flow rates (1.5 and 2.5 l/min). And the other hand, for understand the ability of ozone to improve water quality, dissolved oxygen has been measured at various voltage (3.6 to 5.2 kV) and after treatment time (until 90 minutes). Spiral electrode is made by copper wire with circumference length 500 mm and diameters 1 mm, while cylindrical electrode is made from aluminum foil with 450 mm in length. Aluminum foil is stuck at inner wall of PVC tube with 500 mm in length and diameter 1.25 inch. Pyrex is used as dielectric material, with length 500 mm, inner diameter 10 mm and thickness 1 mm. The result show ozone is produced have maximum concentration 15.613 ppm and dissolved ozone have maximum concentration 10.305 ppm. As a whole ozone concentration higher than dissolved ozone concentration. Both of ozone and dissolved ozone concentration increases by increase of the voltage applied, increases by increase treatment time and increases by decrease of the gas flow rate inside the reactor. Command dissolved oxygen increases with the increase of the high voltage applied and increases after dissociation ozone in water.

Key Word : spiral cylindrical electrode, dielectric barrier discharge, the ozone concentration, the dissolved ozone concentration, dissolved oxygen

INTISARI

Telah terealisasi dan dikarakterisasi reaktor plasma lucutan berpenghalang dielektrik sebagai pembangkit ozon (O₃) dengan sumber masukan udara. Ozon dan ozon terlarut diukur pada variasi tegangan (4-8kV), waktu ozonisasi (1-5 menit), kecepatan aliran air 4,167 liter/menit dan kecepatan aliran udara yang berbeda (1,5 dan 2,5 liter/menit). Selain itu, untuk mengetahui kemampuan ozon untuk meningkatkan kualitas air, juga dilakukan pengukuran konsentrasi oksigen terlarut pada variasi tegangan (3,6-5,2 kV) dan waktu setelah ozonisasi (sampai 90 menit). Elektroda yang digunakan berkonfigurasi spiral silinder. Elektroda spiral terbuat dari kawat tembaga dengan panjang lilitan 500 mm yang berdiameter 1 mm sedangkan elektroda silinder dari lembaran aluminium yang direkatkan pada dinding bagian dalam pipa berdiameter 1,25 *inchi* dengan panjang 450 mm. Bahan dielektrik yang digunakan adalah *pyrex*, dengan dimensi panjang 500 mm, diameter dalam 10 mm dan tebal 1 mm. Pembangkitan plasma lucutan berpenghalang dielektrik menggunakan tegangan AC dengan tegangan sebesar 4-8 kV dan frekuensi 333,33 Hz. Volum air yang akan diozonisasi 1 liter. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi maksimum ozon adalah 15,613 mg/L dan konsentrasi ozon terlarut 10,305 mg/L. Secara keseluruhan, konsentrasi ozon yang dihasilkan lebih besar daripada konsentrasi ozon terlarut. Konsentrasi ozon maupun ozon terlarut meningkat dengan meningkatnya penggunaan tegangan dan penambahan waktu ozonisasi serta penurunan kecepatan aliran udara. Kadar oksigen terlarut meningkat dengan peningkatan penggunaan tegangan dan meningkat setelah ozon di dalam air terurai.

Kata kunci: elektroda spiral-silinder, lucutan berpenghalang dielektrik, konsentrasi ozon, konsentrasi ozon terlarut, oksigen terlarut

PENDAHULUAN

Pencemaran air merupakan penyebab utama krisis air bersih di dunia. Untuk mengatasi masalah tersebut, berbagai cara telah dilakukan untuk mengolah air agar layak digunakan. Salah satu metode utama yang digunakan yaitu pemanfaatan ozon. Ozon merupakan suatu gas yang terbentuk dari tiga atom oksigen yang bersifat sangat reaktif dan lebih tidak stabil dibandingkan oksigen. Ozon merupakan pengoksidasi yang kuat dengan kekuatan oksidasi 6 kali kekuatan oksidasi *chlorine*. Karena sifatnya tersebut ozon digunakan secara luas untuk sterilisasi air dari sampah organik, warna dan disinfektan serta membunuh virus dan meningkatkan suplemen dalam air karena hasil akhir reaksinya berupa oksigen [1-3]. Teknologi pembangkitan ozon yang paling banyak digunakan adalah teknologi lucutan plasma berpenghalang dielektrik. Penelitian menggunakan teknologi ini diantaranya telah dilakukan oleh Miyake *et al.*(2002) dengan elektroda kawat-bidang, kecepatan aliran air 300 mL/menit, kecepatan aliran udara 100–300 mL/menit. Hasilnya, konsentrasi ozon dan ozon terlarut dalam air meningkat pada peningkatan daya dan konsentrasi maksimal diperoleh pada kecepatan aliran udara 100 mL/menit [4]. Sedangkan pada tahun 2006, Supriati menggunakan reaktor spiral-silinder dengan panjang 9,52 cm untuk mensintesis ozon dan ozon terlarut menggunakan sumber udara bebas. Kecepatan aliran udara yang digunakan 1,5 liter/menit, 2,5 liter/menit dan 4 liter/menit. Hasilnya, konsentrasi ozon dan ozon terlarut meningkat pada peningkatan tegangan dan waktu ozonisasi serta menurun pada peningkatan kecepatan aliran udara [5]. Pada penelitian ini akan dikaji karakteristik arus-tegangan pada reaktor lucutan berpenghalang dielektrik. Kemudian reaktor tersebut akan digunakan untuk mensintesis ozon dan ozon terlarut yang dikaji sebagai fungsi tegangan dan waktu ozonisasi pada perbedaan kecepatan aliran udara. Pada sintesis ozon terlarut dilakukan dengan mengalirkan air secara langsung melalui reaktor. Dalam penelitian ini juga terdapat kajian kandungan DO (*Dissolved Oxygen*) sebagai parameter penentu kualitas air pada air yang mengandung ozon terlarut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lukes,P. dkk, *Czechoslovak Journal of Physics*, Vol.54, April 2004
- [2] Masschelein, W., *Ozone Science and Engineering*, Vol.20, hal.191-203, Juni 1998
- [3] Summerfelt, S. dkk, *Aquaculture Engineering* Vol.32 hal 209-233, Juni 2004
- [4] Miyake, Y., *et al*, 2002, *Generation ofOzonized Water by Surface Discharge*, Musashi Institute of Technology, Japan
- [5] Supriati, A., 2006, *Aplikasi Lucutan Plasma Penghalang Dielektrik Berkonfigurasi Spiral- Silinder Menggunakan Udara Bebas Sebagai Gas Sumber untuk Menghasilkan Ozon (O₃)*, Skripsi S1 Jurusan Fisika Universitas Diponegoro, Semarang