

Rancang Bangun High Voltage Generetor Sebagai Proses Plasma (*Dielectric Barrier Dicharge*) Untuk Pemurnian Air Payau

Hendi Matalata^{1*}, Siti Umi Kalsum²

^{1,2} Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

Jl. Slamet riyadi, Broni Kota Jambi

*e-mail: hendi.matalata@unbari.ac.id

Abstrak. Kebutuhan air bersih dewasa ini menjadi perhatian banyak masyarakat, khususnya air payau yang terjadi dari buangan air daratan dan bercampurnya air laut dengan air tawar. Provinsi Jambi khususnya terdapat beberapa daerah di hilir sungai dimana memiliki sifat kimia/ fisika air berwarna coklat kehitaman dan merupakan kadar air payau, dengan kadar air tersebut perlu adanya cara untuk menurunkan kadar supaya mendapatkan air yang layak untuk digunakan oleh masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk pemisahan kadar air payau menggunakan metode pasma DBD(Dielectric Barrier Dicharge). Dimana konsentrasi plasma DBD berpengaruh pada kadar air payau terkait Ph, TDS dan Salinitas. Dari hasil penelitian pada proses Plasma DBD untuk pemurnian / pemisahan parameter kadar air payau dari parameter Ph, TDS dan Salinitas, terdapat perubahan atau penurunan dari masing-masing parameter tersebut pada setiap perubahan lama waktu pengujian (5 menit, 10 menit dan 15 menit).

Kata Kunci: Dielectric Barrier Dicharge, Air Payau.

Abstract. The need for clean water is currently the concern of many people, especially brackish water that occurs from land water discharge and the mixing of sea water with fresh water. Jambi Province in particular, there are several areas downstream of the river where the chemical/physical properties of water are blackish brown and are brackish water content, with this water content it is necessary to find a way to reduce the level in order to get water that is suitable for use by the community. The purpose of this study was to separate the content of brackish water using the plasma DBD (Dielectric Barrier Dicharge) method. Where the plasma concentration of DHF affects the level of brackish water related to Ph, TDS and Salinity. From the results of research on the DHF Plasma process for purification / separation of parameters of brackish water content from parameters of Ph, TDS and Salinity, there is a change or decrease in each of these parameters at each change in the length of the test time (5 minutes, 10 minutes and 15 minutes).

Keywords : Dielectric Barrier Dicharge, brackish Water

1. Pendahuluan

Kebutuhan air bersih dewasa ini menjadi perhatian banyak masyarakat, khususnya Air Payau yang terjadi dari buangan air daratan dan bercampurnya air laut dengan air tawar. Perairan air payau berhubungan langsung dengan laut terbuka dan suatu badan air setengah tertutup yang dipengaruhi oleh gerakan pasang surut (Hapis & Sanuddin, 2021). Air payau terdapat kadar air 95,5 %-96,5 % dan sisanya 4,5 % - 3,5 % terdapat berbagai macam mineral yang melarut. Air payau mempunyai ciri-ciri antara lain zat padat terlarut (TDS), kandungan logam (Fe), derajat keasaman (pH) salinitas, kandungan mangan (Mn) dan berwarna kuning. Untuk murnikan air payau pada penelitian ini dilakukan unjuk kerja pembangkitan Ozon. Ozon terdiri dari molekul oksigen yang pengoksidasi yang kuat dan dapat menggantikan kloron sehingga banyak digunakan untuk sterilisasi alat medis

(Yulastri, et al., 2013), desinfektan, polusi udara, mengolah air limbah (Wijono et al., 2019), penghilang kuman, dan dapat menghilangkan bau. Dengan menggunakan reaksi *optochemical* Ozon dapat dibangkitkan, radiasi ultraviolet dan *dielektrikal barrier discharge* (DBD) (Hazmi et al., 2012). DBD dikenal juga dengan lecutan listrik yang memanfaatkan udara sebagai isolator (Plasma) (Isyiqomah et al., 2017)

Konsentrasi plasma (DBD) berpengaruh pada kadar air payau terkait Ph, TDS dan Salinitas, yang mana diharapkan ada perubahan pemisahan parameter dari masing-masing kadar air payau tersebut, perubahan Ph dapat juga dilakukan dengan reaktor filtrasi (Riyanti et al., 2019) dan juga Aerasi (Alam & Matalata, 2018) . Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat plasma dengan memanfaatkan tegangan listrik dengan menghadapkan dua elektroda di udara bebas(Sulistianto et al., 2021),

dimana udara sebagai isolator dan apabila diberikan tegangan listrik yang cukup tinggi (<10 KV) (Muhlisin et al., 2009), maka sifat konduktor akan muncul diudara yang fenomena ini disebut *Dielectric barrier discharge*(Wijono et al., 2019)

2. Tinjauan Pustaka

Air payau merupakan campuran diantara air tawar dan air laut (air asin). Apabila terdapat konsentrasi kadar garam melebihi 30 gram pada satu liter air dikatakan air asin dan apabila konsentrasi kadar garam dalam satu liter air antara 0,5 sampai 30 gram, maka air ini dikatakan air payau. Air payau yang terbentuk antara pertemuan air sungai dan air laut mempunyai ciri khusus secara fisik, kimia dan biologis. Dari ciri-ciri fisik air payau berwarna coklat kehitaman, dari segi kimia terutama sudah mengandung kadar garam dibanding air tawar, dari ciri biologis terutama terdapatnya ikan- ikan air payau. Air payau dapat memiliki range kadar TDS yang cukup tinggi yakni 1000-10.000 mg/L dan secara terkarakterisasi oleh kandungan karbon organik rendah dan partikulat rendah ataupun kontaminan Salinitas (Astuti, 2016)

Air payau mempunyai ciri-ciri antara lain berwarna kuning, derajat keasaman (pH) 7-9, salinitas 0,5-30 ppm, kesadahan lebih dari 500 mg/l, zat padat terlarut (TDS) 1500 – 6000 ppm, kandungan logam Fe 2 – 5 ppm dan kandungan Mn 2 – 3 ppm. Air payau memiliki kadar air 95,5 %-96,5 % dimana sisanya 3,3 %-4,5 % terdiri dari berbagai macam mineral yang melarut (Afifah, 2019).

A. Induktor

Induktor atau juga dikenal dengan coil adalah komponen elektronik pasif yang terdiri dari susunan lilitan kawat dan membentuk kumparan, Sebuah induktor atau reaktor adalah sebuah komponen elektronika pasif yang dapat menyimpan energi pada medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melintasinya. Kemampuan induktor untuk menyimpan energi magnet ditentukan oleh induktansinya, induktor diperlihatkan pada gambar 1 dibawah

$$N = \frac{L * I_{max}}{B_{max} * A_c} * 10^4 \quad (1)$$

dimana :

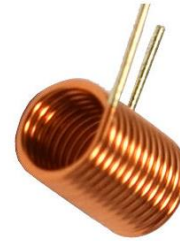
N = Jumlah lilitan

L = Induktansi (H)

B_{max} = Flux maximum (0,3-0,5)

I_{max} = Arus Maksimum (A)

A_c = Luas inti ferit (cm²)



Gambar 1. Induktor

B. High Voltage Generator

Module untuk menaikkan tegangan dari dc 3V - 6V ke tegangan tinggi 400.000V. biasa digunakan untuk pengapian, lighter, strobo light, anion generator, sten gun. input voltage 3V sd 6V input current 2A sd 3A output voltage 400KV (400.000 Volt). HV generator diperlihatkan pada gambar 2 dibawah.



Gambar 2. High Voltage Generator

C. Magnet Neodymium

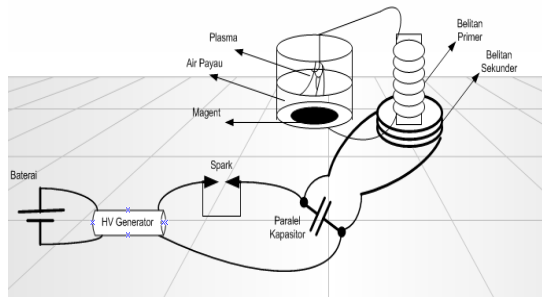
Ciri-ciri utama magnet neodymium(Rare Earth) antara lain: memiliki kekuatan magnetik yang sangat besar dan berwarna Silver mengkilap (chrome, silver, putih) dan Harganya pun jauh berbeda diatas magnet biasa Karena proses Pembuatannya sangat Rumit. Kekuatan Daya tariknya dilihat dari nilai Grade N52, semakin tinggi nilai N nya, semakin bagus daya tarik dan ketahannya terhadap suhu kerja. Kekuatan tariknya mulai dari 1 kg hingga Puluhan kg tergantung grade dan ukurannya, Artinya diperlukan kekuatan tarik sekian kg utk melepaskan magnet Neodymium yang sedang melekat, magnet neodymium diperlihatkan pada gambar 2 dibawah



Gambar 3. Magnet Neodymium

3. Metode

Pada gambar 4, pengujian dilakukan dengan pengaturan waktu selama 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Dimana hasil pengujian yang ingin dianalisa adalah kandungan air, yaitu Ph, TDS dan Salinitas.



Gambar 4. Metode Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian Air Baku (Payau)

Pada penelitian ini, volume air baku (payau) yang digunakan sebesar 500 mg . Adapun parameter air baku sebelum diolah seperti pada tabel 1. dibawah:

Tabel 1. Pengujian Air Payau (Baku)		
Parameter Air Payau		
Ph	TDS (CRM)	Salinitas (Colorimetri)
6,5	110	90,2

Unjuk Kerja Penelitian

Seperti dijelaskan pada metode penelitian diatas, unjuk kerja plasma DBD diperlihatkan pada gambar 5 dibawah.



Gambar 5. Unjuk Kerja Plasma DBD (Dielectric Barrier Dicharge)

Pada gambar 5 diatas, terdapat air payau di dalam botol yang di letakan pada gelas besi utuk diuji, adapun air sebelum pengujian dan saat pengujian diperlihatkan pada gambar 6 (a) dan (b) dibawah.



(a) (b)

Gambar 6. Plasma DBD (a) Sebelum Pengujian, (b) Saat Pengujian

Setelah melakukan pengujian Plasma DBD, kemudian dilakukan pengukuran parameter - parameter air payau yang diteliti seperti : Ph, TDS dan Salinitas. Hasil pengukuran diperlihatkan pada Tabel 2 dibawah.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pengujian Parameter Air payau			
Waktu Percobaan (Menit)	Parameter Air Payau		
	Ph (-)	TDS (CRM)	Salinitas (Colorimetri)
5	6,32	109	70,2
10	6,31	107	68,6
15	6,30	106	68,6

Dari hasil pengujian pada tabel 2 diatas, dapat disimpulkan bahwa parameter Ph tidak terlalu signifikan dalam memisahkan kandungan konsentrasi air payau terhadap perubahan waktu percobaan, sedangkan TDS terdapat penurunan pada setiap perubahan waktu percobaan dan untuk parameter Salinitas dalam memisahkan kandungan konsentrasi air payau, perubahan terjadi pada waktu percobaan 5 menit.

5. Simpulan

Dalam Penelitian ini telah dilakukan unjuk kerja Plasma (Dielectric Barrier Dicharge) untuk pemurnian air payau. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil

kesimpulan bahwa pada proses Plasma (DBD) untuk pemurnian / pemisahan parameter kandungan air payau dari kadungan Ph, TDS dan Salinitas, terdapat perubahan atau penurunan dari masing-masing lama waktu percobaan(5 menit, 10 menit dan 15 menit). Untuk itu Pengembangan lebih lanjut Plasma (DBD) pada penelitian berikutnya dapat dilakukan percobaan kandungan mikroorganisme pada air atau sterilisasi dengan pemanfaatan plasma sebagai sinar UV (ultraviolet).

Daftar Pustaka

- Yulastri, Hazmi, A., & Desmiarti, R. (2013). Aplikasi Plasma Dengan Metoda Dielectric Barrier Discharge (DBD) Untuk Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 2(2), 46–50. <https://doi.org/10.20449/jnte.v2i2.85>
- Afifah, N. (2019). Pengolahan Air Payau Dengan Filter Zeolit Dan Bentonit. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(2), 122–131. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol11.iss2.art4>
- Alam, A. S., & Matalata, H. (2018). PERANCANGAN ALAT PENGOLAHAN AIR MINUM OTOMATIS PADA PROSES NETRALISASI Ph DAN AERASI. *Journal of Electrical Power Control and Automation (JEPCA)*, 1(2), 33. <https://doi.org/10.33087/jepca.v1i2.8>
- Astuti, U. P. (2016). Pengolahan Air Payau Menggunakan Elektrodialisis Dan Ozon. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, 3(1), 23–28. <https://doi.org/10.21009/jkem.3.1.4>
- Hapis, A. A., & Sanuddin, M. (2021). Penjernihan Air Payau Sungai Serdang dengan Limbah Sekam Padi Sebagai Bahan Dasar Zeolit dalam Menurunkan Kadar Logam Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) di Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(1), 14. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i1.1299>
- Hazmi, A., Desmiarti, R., Walidi, E. P., & Hadiwibowo, A. (2012). Penghilangan Mikroorganisme dalam Air Minum dengan Dielectric Barrier Discharge. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, 10(1), 1–4.
- Isyiqomah, Nur, M., & Arianto, F. (2017). Karakterisasi Reaktor Plasma Lucutan Berpenghalang Dielektrik Berkonfigurasi Elektroda Spiral-Silinder Dengan Sumber Udara Bebas. In *Youngster Physics Journal* (Vol. 6, Issue 3, pp. 235–241).
- Muhlisin, Z., Oktiyana, W., & Nur, M. (2009). Aplikasi Plasma Lucutan Berpenghalang Dielektrik pada Peningkatan Kualitas Air dengan Mengalirkan Air secara Langsung dalam Reaktor Berkonfigurasi Elektroda Spiral-Silinder. 12(3), 99–106.
- Riyanti, A., Kasman, M., & Riwan, M. (2019). Efektivitas Penurunan Chemichal Oxygen Demand (COD) dan pH Limbah Cair Industri Tahu dengan Tumbuhan Melati Air melalui Sistem Sub-Surface Flow Wetland. *Jurnal Daur Lingkungan*, 2(1), 16. <https://doi.org/10.33087/daurling.v2i1.19>
- Sulistianto, A. E., Murdiya, F., & Hamdani, E. (2021). Rancang bangun generator ozon koaksial. *Jom FTEKNIK*, 8(1), 1–8.
- Wijono, Maulana, E., Putra, D. D., & Djuriatno, W. (2019). Plasma generator: Design of six stage cockcroft-walton voltage multiplier 12 kV for impulse voltage generation. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 17(4), 1890–1897. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.V17I4.11828>