

## **Rancang Bangun Alat Penjernih Air Menggunakan Metode Elektrokoagulasi Dengan Tenaga Surya**

Muhammad Ivanto<sup>1</sup>, Gita Suryani Lubis<sup>2</sup>, Muhammad Taufiqurrahman<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Kalimantan Barat memiliki potensi pengembangan perikanan budidaya utamanya air tawar yang berlokasi di kabupaten Kubu Raya kecamatan sungai raya. Air di sungai raya masih banyak mengandung zat besi yang tinggi diatas 1000 ppm, Teknologi alat penjernih air merupakan salah satu alat yang bisa menjernihkan air dan mengurangi bahkan menghilangkan kandungan zat besi yang terkandung dalam air. Penerapan teknologi ini menggunakan metode elektrokoagulasi, yang mana elektrokoagulasi ini adalah proses penggumpalan dan pengendapan partikel-partikel halus yang terdapat dalam air dengan menggunakan energi listrik. Listrik untuk pengoperasian alat ini dihasilkan dari panel surya dan arus disimpan di baterai. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan software Autodesk Fusion 360 sebagai software untuk mendesain alat. Kemudian dengan menggunakan plat aluminium-aluminium sebagai elektroda dengan ukuran 22 x15 cm dengan jarak antara plat adalah 5 cm. Plat tersebut dialiri arus listrik arus DC sebesar 20 V, kemudian pengujian dengan rentang waktu 30, 45, 60 dan 90 menit untuk mendapatkan hasil pH dan TDS yang paling baik, didapatkan hasil yang memenuhi standar adalah pada penggunaan 10 plat, dengan tegangan 20 Volt selama waktu kontak 90 menit. Nilai optimum yang diperoleh yaitu pH sebesar 7.39, nilai TDS sebesar 45 ppm.

**Kata kunci:** Penjernih Air, Elektrokoagulasi, Tenaga Surya.

## PENDAHULUAN

Kalimantan Barat adalah Provinsi yang terletak di bagian barat Pulau Kalimantan. Sama halnya dengan Provinsi Kalimantan lainnya, Kalimantan Barat juga memiliki potensi pengembangan perikanan budidaya utamanya air tawar yang berlokasi di kabupaten kuburaya kecamatan sungai raya, disamping potensi perikanan budidaya laut dan potensi perikanan budidaya air payaunya. Produksi perikanan budidaya di Provinsi yang berbatasan langsung dengan Negara Malaysia ini pada tahun 2013 telah mencapai 79.113 Ton yang meningkat sebesar 46,87% dari tahun 2012 yaitu sebesar 37.084 ton. Komoditas unggulan untuk Provinsi ini adalah ikan mas, nila, lele, bandeng, dan udang vannamei. Pada tahun 2013 produksi kelima komoditas tersebut menyumbang sebagian besar total produksi perikanan budidaya Provinsi Kalimantan Barat. Kalimantan Barat juga memiliki ikan lokak yang berkualitas ekspor seperti ikan arwana. Keadaan lahan di Kalimantan Barat yang banyak rawa, bergambut dan air yang masih mengandung zat besi sehingga kurang baik untuk kualitas ikan ekspor tersebut, untuk pengembangan perikanan budidaya dalam bentuk kolam. Komoditas yang berpotensi untuk dikembangkan pada budidaya kolam antara lain adalah ikan mas, nila, jelawat, lele, toman betutu, patin, gurame dan udang galah. Kesemua komoditas ini sangat mudah ditemukan diperairan Kalimantan Barat karena memang kondisi lahan dan perairannya yang sangat mendukung untuk kelangsungan hidupnya. (Arif Budiman, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Windi Virdiyanty untuk mengetahui kadar logam Au, Ca, Cr, Fe dan Mg dalam sampel air sungai Kapuas dan air PDAM Kotamadya Pontianak, Kalimantan Barat, yang diambil pada bulan Juni, Juli, Agustus dan September 2001, dengan menggunakan alat ICPS (Inductively Coupled Plasma Spektrometer) Fisons 3410+. Dari hasil uji kualitatif sampel air sungai dan air PDAM mengandung 5 logam (Au, Ca, Cr, Fe, Mg). Dari hasil uji kuantitatif dapat disimpulkan bahwa kadar logam-logam dalam sampel berbeda-beda, dan yang melebihi batas normal pada sampel air sungai, S2 : Fe (0,7559 mg/L > 0,3 mg/L), S3: Fe (0,6555 mg/L > 0,3 mg/L), S4: Fe (0,7264 mg/L > 0,3 mg/L) untuk kualitas air golongan B menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 1990. (Windi Virdiyanty, 2002)

Kualitas air yang terdapat di Kalimantan Barat masih banyak mengandung logam berat sehingga tidak baik untuk ikan dengan kualitas ekspor, untuk itu muncullah ide dari permasalahan yang ada yaitu membuat alat yang dapat memisahkan kandungan logam yang terdapat dalam air dengan metode elektrokoagulasi, Elektrokoagulasi telah banyak di gunakan untuk mengolah air baku untuk kebutuhan air bersih. Hal ini karena elektrokoagulasi merupakan proses koagulasi atau penggumpalan dengan tenaga listrik melalui proses elektrolisa untuk mengurangi atau menurunkan ion-ion logam dan partikel-partikel di dalam air (Suparman dkk, 2016). Metode ini sangat membantu bagi perternak ikan hias lokal. Bukan hanya bisa menghasilkan ikan hias yang bermutu, alat yang di gunakan sangat praktis dan bisa di digunakan dimana pun tanpa harus menggunakan listrik PLN karena mengaplikasikan pembangkit listrik tenaga surya sebagai penghasil listrik pada alat ini.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sungai Raya dalam kabupaten Kubu Raya, Kota Pontianak Provinsi Kalimantan Barat selama 3 bulan, penelitian ini menggunakan dua sampel air yaitu, air sumur bor dan air gambut. Pada penelitian ini diberikan perlakuan berupa variasi waktu dan tegangan listrik yang dialirkan ke plat aluminium. Perlakuan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan metode elektrokoagulasi dalam mengolah air.

### Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat penjernih air ini yaitu memanfaatkan panas matahari sebagai sumber utama energi yang akan dikonversi menjadi energi Listrik melalui panel surya. Adapun peralatan yang digunakan adalah Las Listrik, Bor, Gerinda, Meteran, Spidol, Siku-siku, Obeng, Tang ripet. Dan bahan yang digunakan adalah Panel surya, *solar charge controller (SCC)*, Baterai, Inverter, MCB, *Power supply*, bak kontainer, Plat aluminium, Jepit buaya, Kabel, Besi holo, triplek.

## Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada air di saluran primer diambil dengan cara pengambilan sampel sesaat (grab sampling) sesuai dengan SNI 06-2412-1991. Sampel sesaat atau grab sampling yaitu sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau kualitasnya. Sampel ini hanya menggambarkan karakteristik kualitas air pada saat pengambilan sampel air tersebut (Effendi, 2003). Sampel air yang digunakan merupakan hasil pengambilan sampel dari air gambut yang terdapat saluran air dan air hasil proses elektrokoagulasi.

## Proses Elektrokoagulasi

Sebelum proses elektrokogulasi, pengambilan sampel air gambut dari sumber sebanyak 2 sampel dan sampel diletakkan di wadah sampel, satu kali proses membutuhkan air sebanyak 20-30 l

- Setelah proses elektrokoagulasi, pengambilan sampel air pada setiap proses penjernihan sebanyak 16 sampel, masing-masing 8 sampel dari hasil elektrokoagulasi.
- Analisa karakteristik parameter yang digunakan yaitu pH dan TDS pada saat proses elektrokoagulasi.
- Waktu dan tegangan yang diberikan selama proses elektrokoagulasi yaitu 30, 45, 60, 90 menit dengan teggangan 20 dan 30 v.
- Pengujian pH unruk mengujian derajat keasaman menggunakan pH meter untuk mengetahui apakah air sumur bor bersifat asam, netral ataukah basa. Derajat keasaman (pH) suatu larutan ditentukan menggunakan indikator pH meter.
- Pengujian TDS Sampel yang diperoleh kemudian diuji menggunakan TDS meter untuk mengetahui banyaknya zat terlarut yang terkandung dalam masing- masing sampel. Prinsip kerja TDS meter adalah mengukur berapa jumlah padatan yang terlarut di dalam air dalam satuan ppm (mg/L) yang ditunjukkan berupa angka pada displaynya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat penjernih air menggunakan metode elektrokoagulasi dengan tenaga surya telah selesai dibuat dan telah uji coba dan alat ini bekerja dengan baik. Pengukuran kadar air gambut murni dilakukan sebelum proses elektrokoagulasi. Pengukuran ini dilakukan untuk melihat nilai perubahan parameter-parameter uji sebelum pemurnian air gambut dan setelah pemurnian air gambut. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, nilai parameter ai gambut murni sebelum dilakukan pemurnian. dengan menggunakan metode elektrokoagulasi diperoleh nilai pH sebesar 5,83.

Waktu (menit)	Konsentrasi PPM Awal	Konse ntrasi PPM Akhir	Kadar pH Awal	Kadar pH Akhir
30	93	50	5,83	6,79
45	93	48	5,83	6,81
60	93	47	5,83	7,20
90	93	45	5,83	7,39

**Tabel 2 Hasil analisa air gambut (30 Volt)**

Waktu (menit)	Konsentrasi PPM Awal	Konsentrasi PPM Akhir	Kadar pH Awal	Kadar pH Akhir
30	48	49	6,59	6,63
45	48	42	6,59	6,79
60	48	42	6,59	7,00
90	48	38	6,59	7,22

Pengaruh tegangan dan waktu kontak pada proses elektrokoagulasi terhadap pH dan Tds memberikan hasil yang berbanding lurus. Semakin besar tegangan yang diberikan dan semakin lama waktu kontak yang diberikan maka nilai pH yang didapatkan semakin meningkat dan kandungan Tds semakin menurun. Berdasarkan table 1 dan 2 hubungan pH dan Tds terhadap waktu kontak terlihat bahwa nilai pH dan Tds air gambut yang memenuhi standar Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. No.492/MENKES/PER/IV/2010 ditunjukkan pada Tabel 2 dengan nilai pH sebesar 6.63 tegangan 30 Volt, waktu kontak 30 menit serta jumlah plat sebanyak 10 buah dengan jarak antar plat 5 cm. Nilai pH optimum air gambut sebesar 7.39 pada penggunaan 10 buah plat dan tegangan sebesar 20 Volt setelah waktu kontak selama 90 menit yang ditunjukkan pada table 1

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut. Semakin tinggi tegangan dan semakin lama waktu kontak yang diberikan, maka air yang dihasilkan dari penggunaan metode elektrokogulasi semakin bersih dan layak untuk digunakan. Hasil yang memenuhi standar adalah pada penggunaan 10 plat, dengan tegangan 20 Volt selama waktu kontak 90 menit. Nilai optimum yang diperoleh yaitu pH sebesar 7.39, nilai TDS sebesar 45ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Budiman, Arif. 2016. *Analisis Location Quotient (Lq) Dalam Penentuan Komoditas Unggulan Budidaya Perikanan Tawar Di Kota Pontianak*. Universitas Muhammadiyah Malang
2. Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
3. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 / MENKES / PER / IV / 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. ; 2010J., and Yuan, B., *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*, Prentice-Hall, New Delhi, 2001.
4. Suparman, dkk. 2016. *Penggunaan Metode Elektrokogulasi Sebagai Alternative Pengolahan Air Bersih Tanpa Bahan Kimia*. Yogyakarta: Insitut Pertanian Stipe.
5. Virdiyanti, Windi. 2002. *Pemeriksaan Beberapa Logam pada Air Sungai Kapuas dan Air PDAM Kota Pontianak(Kalimantan Barat) pada Bulan Juni- September 2001*. Universitas Surabaya.

## PENULIS :

Muhammad Ivanto, Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik, Universitas  
Tanjungpura, Pontianak

Email : [muhammad\\_ivanto@teknik.untan.ac.id](mailto:muhammad_ivanto@teknik.untan.ac.id)

Gita Suryani Lubis Teknik Mesin, Fakultas  
Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email : [gitasuryanilubis@teknik.untan.ac.id](mailto:gitasuryanilubis@teknik.untan.ac.id)

Muhammad Taufiqurrahman, Teknik  
Mesin, Fakultas Teknik, Universitas  
Tanjungpura, Pontianak

Email [hwelex@gmail.com](mailto:hwelex@gmail.com)