

# SEANO (SEAWATER PURIFYING TECHNOLOGY) BERBASIS SHOCK ELECTRODIALYSIS DAN ELEKTROKOAGULASI SEBAGAI PENUNJANG WISATA BAHARI DAN SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE DI PULAU GILI LABAK, MADURA

Raditya Syarifatur Riyad<sup>1</sup>, Raffi Radithya Risqullah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan MIPA, SMA Laboratorium UM, Jl. Bromo No.16, Kauman, Kec. Klojen, Kota Malang, Jawa Timur 65119

## ABSTRAK

Kelangkaan air bersih di daerah pesisir Indonesia akibat sumber air tanah yang terintrusi air laut berpengaruh terhadap potensi pengembangan infrastruktur suatu daerah, salah satunya di pulau Gili Labak, Madura. Teknologi sebelumnya seperti desalinasi termal evaporasi dan *reverse osmosis* memiliki biaya operasional yang tinggi dan kurang praktis. Berakar dari hal ini, peneliti menginovasikan alat dengan penggabungan metode *Shock Electrodialysis* dan elektrokoagulasi sebagai alternatif teknologi dalam mendesalinasi air payau menjadi air tawar dengan biaya operasional yang lebih rendah serta ramah lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui mekanisme kerja, efektifitas dan hasil uji dari SEANO dalam meningkatkan kualitas air laut di Pulau Gili Labak. Pada mekanismenya, air dialirkan melalui bahan berpori dari partikel frit dengan membran dan elektroda yang mengapit bahan berpori di setiap sisi yang kemudian akan menghasilkan gelombang kejut untuk membagi aliran, sehingga ion garam pada air laut terpisah. Adapun air tawar yang masih terkontaminasi padatan terlarut dan kandungan logam akan dijernihkan dengan metode elektrokoagulasi dimana terjadi peristiwa elektrokimia yang akan menghasilkan flok untuk mengikat polutan dan logam dalam air. Pengujian yang akan dilakukan meliputi uji secara kimia, fisika, dan biologi diantaranya uji TDS, suhu, pH, kadar Fe, uji bakteri *E. coli*, dan penurunan kadar garam ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ). Dari hasil pengujian air laut dan payau, menunjukkan SEANO efektif dalam desalinasi air laut dengan formulasi listrik 10V 2A serta penjernihan optimal pada 12V dan 7A selama 60 menit menghasilkan kualitas air terbaik dengan hasil warna air kuning kecoklatan menjadi jernih, berbau menjadi tidak berbau, rasa amis menjadi tidak berasa, suhu 25,9°C menjadi 26,2°C, pH dari 7,3 menjadi 7,7, nilai TDS dari 203,4 menjadi 82 mg/l (efisiensi penurunan 59,68%), nilai kekeruhan 30,11 menjadi 1,372 NTU (efisiensi penurunan 95,4%), kadar Fe/besi dari 4,51 mg/l menjadi 0,03 mg/l (efisiensi penurunan 99,3%) dan hasil penurunan ion garam ( $\text{Cl}^-$  86,5%,  $\text{Mg}^{2+}$  77%, dan  $\text{SO}_4^{2-}$  80%). Pengurangan bakteri *Escherichia coli* dari 330 CFU/100 ml menjadi 2,2 CFU/100 ml (efisiensi penurunan 99,3%).

**Kata Kunci :** Desalinasi air laut, purifikasi dan *Shock Electrodialysis*

## ABSTRACT

The scarcity of clean water in Indonesia's coastal areas due to groundwater sources being intruded by sea water has an impact on the infrastructure development potential of an area, one of which is Gili Labak Island, Madura. Previous technologies such as evaporative thermal desalination and reverse osmosis have high operational costs and are less practical. Rooted in this, researchers innovated a tool by combining Shock Electrodialysis and electrocoagulation methods as an alternative technology for desalinating brackish water into fresh water with lower operational costs and is environmentally friendly. The aim of this research is to determine the working mechanism, effectiveness and test results of SEANO in improving sea water quality on Gili Labak Island. In the mechanism, water flows through a porous material made of frit particles with a membrane and electrodes sandwiching the porous material on each side which then produces a shock wave to divide the flow, so that the salt ions in the sea water are separated. Fresh water that is still contaminated with dissolved solids and metal content will be cleared using the electrocoagulation method where an electrochemical event occurs which will produce floc to bind pollutants and metals in the water. The tests that will be carried out include chemical, physical and biological tests including TDS, temperature, pH, Fe levels, *E. coli* bacteria tests, and reduction in salt levels ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ). From the results of sea and brackish water testing, it shows that SEANO is effective in desalinating sea water with a 10V 2A electric formulation and optimal purification at 12V and 7A for 60 minutes producing the best water quality with the result being a brownish yellow water color that becomes clear, the smell becomes odorless, the fishy taste becomes tasteless, temperature 25.9°C to 26.2°C, pH from 7.3 to 7.7, TDS value from 203.4 to 82 mg/l (reduction efficiency 59.68%), turbidity value 30.11 to 1.372 NTU (95.4% reduction efficiency), Fe/iron content from 4.51 mg/l to 0.03 mg/l (99.3% reduction efficiency) and salt ion reduction results ( $\text{Cl}^-$  86, 5%,  $\text{Mg}^{2+}$  77%, and  $\text{SO}_4^{2-}$  80%). Reduction of *Escherichia coli* bacteria from 330 CFU/100 ml to 2.2 CFU/100 ml (99.3% reduction efficiency).

**Keywords :** Seawater desalination, purification and Shock Electrodialysis