

## ABSTRAK

### **KARAKTERISTIK DAN ESTIMASI PENYIMPANAN KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) BERDASARKAN ANALISIS PETROFISIKA DAN INVERSI IMPEDANSI AKUSTIK PADA SISTEM AKUIFER AIR ASIN, LAPANGAN FR, CEKUNGAN MELAWI**

Oleh

**FITRA RAHMADANI**

Peningkatan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) akibat aktivitas industri dan penggunaan bahan bakar fosil mendorong pengembangan teknologi *Carbon Capture and Storage* (CCS) sebagai upaya mitigasi perubahan iklim. Sistem akuifer air asin merupakan salah satu media penyimpanan CO<sub>2</sub> yang prospektif karena memiliki kapasitas penyimpanan yang besar dan persebaran yang luas pada cekungan sedimen. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik porositas dan permeabilitas reservoir, mengetahui distribusi porositas dan permeabilitas secara tiga dimensi, serta mengestimasi kapasitas penyimpanan CO<sub>2</sub> pada sistem akuifer air asin Lapangan FR, Cekungan Melawi. Metode yang digunakan meliputi analisis petrofisika berdasarkan data log sumur, interpretasi seismik, inversi impedansi akustik, dan pemodelan properti tiga dimensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem akuifer air asin pada Lapangan FR memiliki karakteristik reservoir yang baik untuk penyimpanan CO<sub>2</sub>. Reservoir Formasi Payak memiliki porositas rata-rata 11.39% dan permeabilitas 38.98 mD, Formasi Ingar B dan Haloq memiliki porositas 10.15% dan permeabilitas sekitar 24 mD, sedangkan Formasi Selangkai B memiliki porositas 8.39% dan permeabilitas 35.06 mD. Pemodelan properti tiga dimensi menunjukkan bahwa distribusi porositas dan permeabilitas dipengaruhi oleh variasi litologi bawah permukaan, dengan zona *celan sandstone* memiliki kualitas reservoir yang lebih baik dibandingkan zona bersisipan *shale*. Estimasi kapasitas penyimpanan menggunakan metode Goodman menunjukkan total kapasitas penyimpanan sebesar  $\pm 4.68$  Gt CO<sub>2</sub>. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem akuifer air asin Lapangan FR, Cekungan Melawi, memiliki potensi yang prospektif untuk pengembangan penyimpanan karbon dioksida jangka panjang.

Kata kunci: Akuifer Air Asin, Analisis Petrofisika, *Carbon Capture and Storage* (CCS) Inversi Impedansi Akustik, Penyimpanan CO<sub>2</sub>.

## **ABSTRACT**

### ***CHARACTERISTICS AND ESTIMATION OF CARBON DIOXIDE (CO<sub>2</sub>) STORAGE BASED ON PETROPHYSICAL ANALYSIS AND ACOUSTIC IMPEDANCE INVERSION IN A SALINE AQUIFER SYSTEMS, FR FIELD, MELAWI BASIN***

By

**FITRA RAHMADANI**

*The increase in carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions due to industrial activities and fossil fuel use drives the development of Carbon Capture and Storage (CCS) technology as a climate change mitigation effort. The saline aquifer system is a promising CO<sub>2</sub> storage medium because of its large storage capacity and wide distribution in sedimentary basins. This study aims to determine the porosity and permeability characteristics of the reservoir, understand the 3D distribution of porosity and permeability, and estimate the CO<sub>2</sub> storage capacity in the saline aquifer system at the FR Field, Melawi Basin. The methods used include petrophysical analysis based on well log data, seismic interpretation, acoustic impedance inversion, and 3D property modeling. The results show that the saline aquifer system in the FR Field has good reservoir characteristics for CO<sub>2</sub> storage. The Payak Formation reservoir has an average porosity of 11.39% and permeability of 38.98 mD, Ingar B and Haloq Formations have porosity of 10.15% and permeability around 24 mD, while the Selangkai B Formation has porosity of 8.39% and permeability of 35.06 mD. The 3D property modeling indicates that the distribution of porosity and permeability is influenced by subsurface lithological variations, with clean sandstone zones having better reservoir quality compared to shale interbedded zones. The storage capacity estimation using the Goodman method shows a total storage capacity of  $\pm 4.68$  Gt CO<sub>2</sub>. The results indicate that the saline aquifer system at FR Field, Melawi Basin, has promising potential for the development of long-term carbon dioxide storage.*

**Keywords:** *Saline Aquifer, Petrophysical Analysis, Carbon Capture and Storage (CCS), Acoustic Impedance Inversion, CO<sub>2</sub> Storage.*