

ABSTRAK

Carbon Capture and Storage (CCS) adalah proses menangkap CO₂ dari sumber emisi besar, mengangkutnya, lalu menyimpannya secara aman di bawah permukaan bumi untuk mengurangi emisi ke atmosfer. Salah satu aspek penting dalam mendukung keberhasilan proses ini adalah pemahaman terhadap karakteristik reservoir yang akan digunakan sebagai tempat penyimpanan. Cekungan Asri memiliki karakteristik geologi yang cocok untuk penyimpanan CO₂ jangka panjang, termasuk sistem perangkap bawah permukaan yang tertutup dan keberadaan reservoir bekas ladang migas, sehingga menjadi kandidat potensial untuk implementasi CCS. Pada penelitian ini dibahas karakterisasi reservoir di Cekungan Asri untuk mendukung skema CCS, dengan menerapkan analisis *Fluid Replacement Modeling (FRM)* yang bertujuan untuk mengetahui respons gelombang (amplitudo) akibat perubahan fluida reservoir menjadi gas CO₂ dan metode inversi *Extended Elastic Impedance (EEI)*. Keduanya menggunakan parameter elastik batuan sebagai dasar analisis untuk memahami perubahan sifat fisik reservoir akibat pergantian fluida. FRM digunakan secara khusus untuk menganalisis perubahan respon V_p, V_s, dan densitas (ρ) akibat saturasi CO₂. Hasilnya menunjukkan bahwa V_p dan V_s mengalami penurunan, sedangkan *bulk density* meningkat, mencerminkan perubahan sifat elastik fluida. Efek perubahan tersebut juga terlihat pada *synthetic log*, di mana terjadi peningkatan amplitudo (*bright spot*) pada *peak* dan *trough* tras seismik setelah proses FRM, yang mengindikasikan adanya perubahan sifat akustik akibat kehadiran CO₂. Kemudian untuk hasil inversi EEI pada sudut 42° memetakan zona *elastic impedance* di interval *Top TAF – Lower Zelda*, dengan nilai berkisar antara 3500 hingga 8500 (m/s)(g/cc), dan mengidentifikasi zona *oil* pada kisaran 4600–6500 (m/s)(g/cc) yang mencakup sumur P A-11, P A-13, dan P B-10. Distribusi lateral zona minyak dan non-minyak dikonfirmasi melalui *slicing map* EEI, yang kemudian dipastikan menggunakan struktur seperti antiklin untuk menentukan area prospektif yang ideal.

Kata Kunci: *Carbon Capture Storage (CCS), Fluid Replacement Modelling (FRM), Extended Elastic Impedance (EEI)*

ABSTRACT

Carbon Capture and Storage (CCS) is the process of capturing CO₂ from large emission sources, transporting it, and then storing it safely below the Earth's surface to reduce emissions to the atmosphere. One important aspect in supporting the success of this process is understanding the characteristics of the reservoir that will be used for storage. The Asri Basin has geological characteristics suitable for long-term CO₂ storage, including a closed subsurface trap system and the presence of reservoirs from former oil and gas fields, making it a potential candidate for CCS implementation. This study discusses the characterization of reservoirs in the Asri Basin to support CCS schemes, by applying Fluid Replacement Modeling (FRM) analysis which aims to determine the wave response (amplitude) due to changes in reservoir fluid to CO₂ gas and the Extended Elastic Impedance (EEI) inversion method. Both use rock elastic parameters as the basis of analysis to understand changes in the physical properties of the reservoir due to fluid replacement. FRM is used specifically to analyze the changes in V_p , V_s , and density (ρ) responses due to CO₂ saturation. The results show that V_p and V_s decrease, while bulk density increases, reflecting changes in the elastic properties of the fluid. The effect of these changes are also seen in the synthetic log, where there is an increase in amplitude (bright spot) at the peak and trough of the seismic trace after the FRM process, which indicates a change in acoustic properties due to the presence of CO₂. Then for the EEI inversion results at an angle of 42° mapped the elastic impedance zone in the Top TAF - Lower Zelda interval, with values ranging from 3500 to 8500 (m/s)(g/cc), and identified the oil zone in the range from 4600 to 6500 (m/s)(g/cc) which includes wells P A-11, P A-13, and P B-10. The lateral distribution of oil and non-oil zones was confirmed through the EEI slicing map, which was then confirmed using anticline structures to define ideal prospective areas.

Keywords : Carbon Capture Storage (CCS), Fluid Replacement Modelling (FRM), Extended Elastic Impedance (EEI)