

Intisari

Shale Formasi Nanggulan yang terendapkan pada lingkungan pengendapan yang bervariasi dari estuary - shallow marine berpotensi memiliki kandungan material organik yang cukup baik. Analisis geokimia dan petrografi organik dilakukan untuk mengevaluasi kemungkinan adanya potensi shale Nanggulan sebagai batuan induk penghasil senyawa hidrokarbon. Analisis geokimia meliputi perhitungan nilai TOC (Total Organic Carbon) dan Rock Eval Pyrolysis dilakukan untuk menghasilkan parameter S1, S2, S3, Tmax, PI, HI, dan OI. Analisa petrografi organik dilakukan untuk mengetahui tipe material organik dan reflektansi vitrinit. Hasil analisa menunjukkan nilai TOC dari 14 sampel berkisar antara 0,36 - 1wt-% pada shale dan 12,8wt-% pada coaly shales. Sembilan sampel menunjukkan potensi cukup baik dan 2 sampel berpotensi baik. Penentuan tipe kerogen dari analisa tipe maseral, nilai S2/S3, dan plot nilai HI-OI pada diagram Pseudo Van Kravellen menunjukkan tipe kerogen III/IV. Tingkat kematangan material organik shale Nanggulan berdasarkan analisa nilai Tmax, PI dan nilai reflektansi vitrinit menunjukkan masih immature. Terdapat 1 sampel yang menunjukkan early mature.

Hasil korelasi parameter geokimia Tmax dan PI dengan reflektansi vitrinite (Ro) yang merupakan parameter tingkat kematangan material organik menunjukkan trend yang tidak berbeda jauh. Terbatasnya kedalaman pengambilan sampel menghasilkan perubahan nilai reflektansi vitrinit yang tidak terlalu signifikan. Korelasi parameter Ro dengan PI menunjukkan tingkat korelasi agak kuat dengan koefisien korelasi $R = 0,66$. Sementara hasil korelasi parameter geokimia HI dan S1+S2 dengan persentase vitrinite dari shale Formasi Nanggulan menunjukkan korelasi linier positif dengan tingkat korelasi kuat - sangat kuat dengan nilai koefisien korelasi (R) antara 0,82 - 0,95. Faktor geologi berupa lingkungan pengendapan di daerah Nanggulan berupa laut dangkal bagian offshore pada Eosen Akhir dan estuary dengan mire salt marsh pada Eosen Awal menghasilkan endapan dengan Total Organic Carbon (TOC) lebih besar dibandingkan lingkungan pengendapan estuary bagian tidal flat pada Eosen Tengah. Aktivitas Vulkanik juga berpengaruh pada penurunan nilai TOC shale Formasi Nanggulan yang terendapkan pada umur Eosen Tengah karena menghasilkan suplai material inorganik yang melimpah. Pengangkatan yang intensif sejak umur Eosen di daerah Nanggulan berpengaruh pada tingkat kematangan material organik yang cenderung immature berdasarkan analisa geokimia dan petrografi organik.

Kata kunci: *shale*, Formasi Nanggulan, batuan induk, petrografi organik, *Rock Eval Pyrolysis*

Abstract

Nanggulan Formation shale, deposited at various depositional environment from estuary - shallow were considered potentially has a good potential organic material content. Geochemistry analysis and organic petrography were conducted to evaluate the possibility of Nanggulan shale as a potential source rock. Geochemistry analysis, which were TOC (Total Organic Carbon) measurement and Rock Eval Pyrolysis, were done to get some parameter such as S1, S2, S3, Tmax, PI, HI, and OI. Organic Petrography analysis were done to know organic material type and the vitrinite reflectance. The result of 14 samples analysis show TOC content of shale between 0,36 - 1,0% and 12,8% of coaly shales. Nine samples are categorized as fair and 2 samples are categorized as good source rock. Determination of kerogen type from maseral type analysis, ratio S2/S3, and plotting HI-OI at Pseudo Van Kravellen diagram give a result that Nanggulan shale has type III/IV kerogen. Unfortunately, the thermal maturity level of organic material from Nanggulan Formation shale is immature based on analysis Tmax value, PI and vitrinite reflectance analysis. Based on Tmax value, there is 1 sample indicates early mature.

Correlation between thermal maturity parameter Tmax and PI with vitrinite reflectance (Ro) show a similar trend maturity level. But limitation from depth of sample not significantly make difference of vitrinite reflectance value. Meanwhile, correlation between PI and Ro shows moderately high level correlation based coefficient correlation $R = 0,66$. Then, correlation between HI and S1+S2 with percentage of vitrinite from Nanggulan shale shows positive linear correlation. Based on coefficient correlation ($R = 0,82 - 0,95$), this correlation shows positive linear correlation with very high level. Furthermore, the geological factor such as depositional environment Nanggulan which is shallow marine (offshore) at Late Eocene and estuary (salt marsh) at Early Eocene produced sediment with higher TOC rather than depositional environment estuary (tidal flat) sediment at Middle Eocene. Volcanic activity at Middle Eocene also influenced organic material preservation because it produce abundant inorganic material. Intensif Eocene orogenesis at Nanggulan influenced to maturity level Nanggulan shale which is immature based on geochemistry and organic petrography analysis.

Keywords : *shale*, Nanggulan Formation, source rock, organic petrography, *Rock Eval Pyrolysis*