

**STUDI BATUAN INDUK HIDROKARBON  
DI CEKUNGAN JAWA TIMUR BAGIAN BARAT**

Oleh

**DANIS AGOES WILOSO**

**NIM : 22006001**

Program Studi Magister Teknik Geologi Opsi Geologi Migas  
Institut Teknologi Bandung

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Tanggal ..... 27 Juni 2008 .....



---

(Dr. Ir. Eddy A. Subroto)

## **ABSTRAK**

### **STUDI BATUAN INDUK HIDROKARBON DI CEKUNGAN JAWA TIMUR BAGIAN BARAT**

Oleh

**DANIS AGOES WILOSO**

**NIM : 22006001**

Daerah penelitian terletak di Cekungan Jawa Timur bagian barat yang akumulasi minyak dan gas penting telah ditemukan baik di daerah lepas pantai maupun di daratan. Meskipun dalam penemuan saat ini yang cukup penting, tetapi masih menjadi pertanyaan tentang aspek geokimia petroleum cekungan terutama di bagian barat.

Studi data geokimia conto minyak dan batuan meliputi sifat fisik dan molekul yang berasal dari lima sumur dan empat rembesan minyak dari daerah daratan Cekungan Jawa Timur bagian barat diinterpretasikan dengan menggunakan variasi metode dan grafik geokimia.

Data minyak dan batuan induk diuji dari sumur serta rembesan minyak berdasarkan kekayaan karbon organik total (*TOC*), *Rock-Eval Pyrolysis*, Reflektansi vitrinit ( $R_o$ ), Kromatografi Gas Spektrometri Massa (*GC-MS*) alkana normal termasuk isoprenoidnya, data triterpana, data sterana serta isotop karbon. Data biomarker yang digunakan dalam penelitian dibatasi hanya pada ion massa yang umum digunakan yaitu triterpana ( $m/z$  191) dan sterana ( $m/z$  217). Berdasarkan data-data tersebut maka selanjutnya dilakukan analisis penentuan material asal dan lingkungan pengendapan.

Berdasarkan hasil analisis kekayaan dan kematangan batuan induk, Formasi Ngimbang klastik memiliki kekayaan istimewa sebagai batuan induk. Formasi Ngimbang klastik pada tahap awal matang (*early mature*) dan memiliki kecenderungan untuk menghasilkan minyak dan gas yang berasal dari kerogen tipe II dan tipe III.

Korelasi minyak – minyak pada daerah penelitian membagi minyak menjadi dua kelompok minyak. Kelompok minyak yang pertama merupakan minyak yang material organikya berasal dari campuran antara tumbuhan tingkat tinggi dan

alga, sehingga lingkungan pengendapan dari batuan induk untuk kelompok minyak ini mencirikan lingkungan pengendapan yang lebih ke arah laut dangkal (deltaik?). Kelompok minyak ini dicirikan oleh bentuk distribusi alkana normal dengan dua puncak yaitu pada  $C_{17}$  dan  $C_{27}$ , perbandingan fitana terhadap pristana yang rendah, triterpana trisiklik  $C_{23}$  yang tidak dominan dan adanya kehadiran  $C_{26}$ , kehadiran nonhopanoid berupa oleanana, terkadang hadir nonhopanoid berupa gammaserana dan resin pada triterpana pentasiklik, jumlah yang lebih besar dari  $C_{27}$  pada sterana, dan nilai  $C_v$  isotop karbon lebih kecil dari -5. Kelompok minyak yang kedua merupakan minyak yang material organikya lebih banyak berasal dari tumbuhan tingkat tinggi, sehingga lingkungan pengendapan dari batuan induk untuk kelompok minyak ini mencirikan lingkungan pengendapan yang lebih ke arah terestrial. Kelompok minyak ini dicirikan oleh bentuk distribusi alkana normal dengan satu puncak yaitu pada  $C_{27}$ , fitana yang lebih rendah dibandingkan pristana, kehadiran nonhopanoid berupa oleanana dan resin dalam jumlah yang cukup tinggi, jumlah yang lebih besar dari  $C_{29}$  pada sterana, dan nilai  $C_v$  isotop karbon lebih besar dari +4.

Berdasarkan diagram  $C_{27}$ - $C_{28}$ - $C_{29}$  dari empat rembesan minyak dan ekstraksi batuan induk dari tiga sumur menunjukkan korelasi positif tentang minyak dari darat dan Formasi Ngimbang klastik hasil kenampakan dari triterpana ( $m/z$  191) dan sterana ( $m/z$  217) distribusinya menunjukkan kesamaan yang cukup dekat antara rembesan minyak Kedung Jati dan Galeh dengan ekstraksi batuan induk (Formasi Ngimbang) dalam sumur Rembang-1, hal ini diperkirakan bahwa rembesan minyak Kedung Jati dan Galeh dihasilkan dari Formasi Ngimbang klastik.

Korelasi minyak – batuan induk di daerah penelitian menunjukkan bahwa Formasi Ngimbang Eosen bertindak sebagai batuan induk yang menghasilkan kelompok minyak terestrial dan kelompok minyak laut dangkal (deltaik?).

Kata kunci: geokimia, TOC, Rock-Eval Pyrolysis, reflektansi vitrinit, GC-MS, kekayaan, kematangan, korelasi minyak – minyak, korelasi minyak – batuan induk.

## **ABSTRACT**

### **STUDY OF SOURCE ROCKS IN THE WESTERN NORTHEAST JAVA BASIN**

By

**DANIS AGOES WILOSO**

**NIM : 22006001**

Research area is located at western part of Northeast Java Basin where highly significant oil and gas accumulation has been discovered in this basin both offshore and onshore areas. Despite the recent significant discoveries, there are still many uncertainties concerning aspects of petroleum geochemistry in the basin especially at western part this basin.

During the study geochemical data of oil and source samples comprising physical to molecular properties from five wells and four seeps of the onshore areas of the Northeast Java Basin were interpreted using various geochemical crossplots and methods.

The oil and the source rock data from wells and seeps were tested according to their availability of n-alkanes including their isoprenoids, triterpanes data, steranes data, and carbon isotope. The biomarker data that have been used in this research is limited only on common mass ion such as triterpanes (m/z 191) and steranes (m/z 217). Based on those data, the oil – source rock correlation is made to determine source rock that produced hydrocarbon.

According to the source rock richness and maturity analysis, The Ngimbang clastic Formation in Rembang-1 is known for having a good to excellent degree of richness as a source rock. The Ngimbang clastic Formation in the research area is on the stage of early mature and has a preference to produce oil and gas which comes from Type II and Type III kerogen.

The oil – oil correlation in the research area has divided the oil samples into two oil groups. The first oil group is the oil group in which the organic material comes from the mix of high plants and algae where the depositional environment of the source rock for this oil group is more headed for shallow marine (deltaic?) environment. The specific characteristics of this oil group are the bimodal peak

shape of n-alkanes distribution at  $C_{17}$  and  $C_{27}$ , the low ratio of phytane/pristane, the subordinate portion of  $C_{23}$  and  $C_{26}$  tricyclic triterpanes, the presence of nonhopanoid like oleanane, gammacerane and resins on pentacyclic triterpanes, a dominant portion of  $C_{27}$  steranes, and the value of carbon isotope is smaller than -5. The second oil group is the oil group in which the organic material comes from more of the high plants where the depositional environment of the source rock for this oil group is more headed for terrestrial environment. The specific characteristics of this oil group are the one peak shape of n-alkanes distribution at  $C_{27}$ , the lower ratio of phytane/pristane, the abundance amount of oleanane and resins on pentacyclic triterpanes, a dominant portion of  $C_{29}$  steranes, and the value of carbon isotope is bigger than +4.

According to the  $C_{27}$ - $C_{28}$ - $C_{29}$  ternary plots from four oilseeps and extract source rock from three wells there is positive correlation about oil from terrestrial and Ngimbang clastics Formation, based on a visual comparison of triterpane (m/z 191) and sterane (m/z 217) distributions shows close similarities between Kedung Jati oilseep and extract source rock (Ngimbang clastics Formation) in Rembang-1 well, this is suggestive of Kedung Jati oilseep being generated from the Ngimbang clastics Formation.

The oil – source rock correlation in the research area shows that Eocene Ngimbang Formation as a source rock that produced the terrestrial-shallow marine (deltaic?) oil group.

Keywords: geochemistry, northwest corner, heavy oil, routine analysis, richness, maturity, oil –oil correlation, oil – source rock correlation.