



Evaluasi Batuan Induk Batulempung-Serpil Menggunakan Metode Geokimia Hidrokarbon, Daerah Watukumpul, Pemalang, Jawa Tengah

Oleh: Sachrul Iswahyudi, Asmoro Widagdo, Eko Bayu Purwasatriya, Akhmad Khalil Gibran
Teknik Geologi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto



Abstrak: Batu serpil dan batulempung di Daerah Watukumpul berpotensi menjadi batuan induk hidrokarbon. Penelitian ini menguji delapan contoh batuan untuk analisis *total organic carbon* (TOC) dan *maturity* batuan induk. Melalui penelitian ini diketahui bahwa kandungan bahan organik tergolong *fair*. Material organik telah mencapai derajat *mature*, dan termasuk Kerogen Tipe III dengan asal organisme darat atau tumbuhan, yang cenderung menghasilkan gas.

Pendahuluan: Batulempung dan serpil merupakan beberapa batuan induk hidrokarbon (*source rock*). Kelimpahan dan kematangan material organik pada kedua jenis *source rock* tersebut di Daerah Watukumpul menarik untuk diketahui potensinya untuk menghasilkan hidrokarbon.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode geokimia hidrokarbon perhitungan *total organic carbon* (TOC), *pyrolysis* dan *vitritine reflectance* (%Ro) dari 8 sampel litologi

Hasil Penelitian: Batulempung memiliki TOC 0,18% dan tergolong *marginal*. Sedangkan batuserpil memiliki TOC antara 0,46-0,99% yang tergolong *fair*. Semua (delapan) sampel batuan memiliki *hydrogen index* (HI) tidak lebih dari 237 yang mengindikasikan berasal dari jenis material organik (kerogen) Tipe III, berasal dari tumbuhan darat, dan cenderung menghasilkan gas. Semua sampel memiliki nilai Tmax 449-455 dan %Ro antara 0,55-0,68 (kecuali sampel 8) yang mengindikasikan kondisi *mature* dan menghasilkan hidrokarbon (*oil window*).

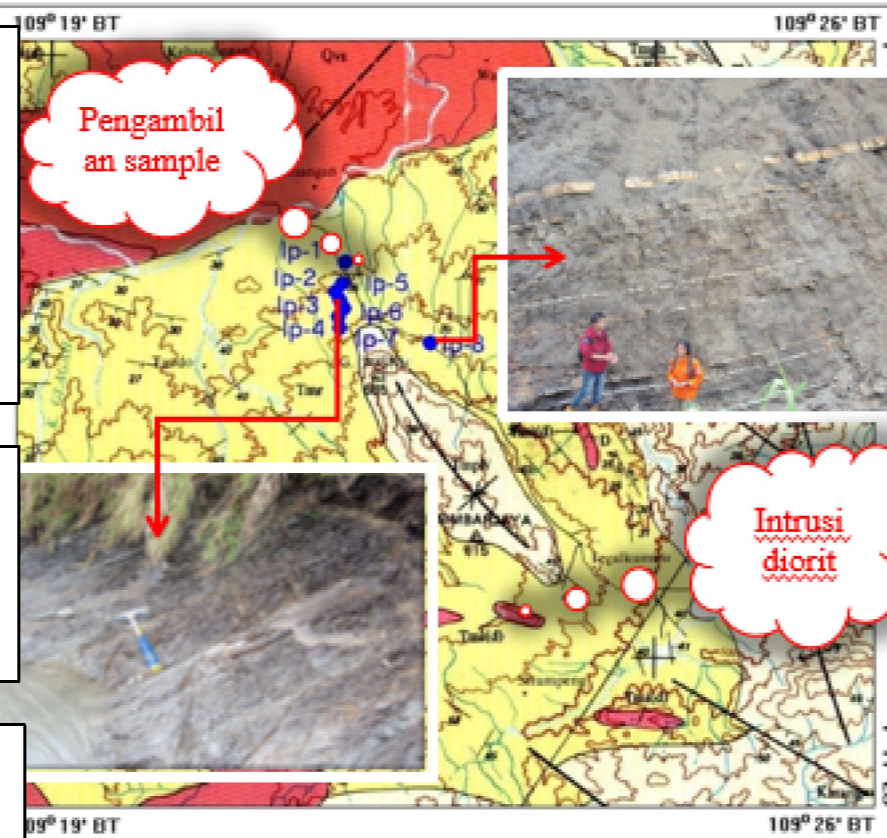


TABLE
VITRINITE REFLECTANCE RESULTS

Sample ID	Plug Type	Mean Ro (%)	No. of Readings	Minimum Reflectance (%)	Maximum Reflectance (%)	SD
Claystone LP-1	WR	0.68	23	0.57	0.83	0.072
Shale LP-2	WR	0.61	20	0.45	0.76	0.089
Shale LP-3	WR	0.56	24	0.44	0.73	0.078
Shale LP-4	WR	0.55	12	0.45	0.69	0.075
Shale LP-1	WR	0.61	16	0.53	0.78	0.058
Shale LP-6	WR	0.65	18	0.56	0.79	0.069
Shale LP-7	WR	1.23	27	0.95	1.53	0.165
Shale LP-8	WR	2.37	13	2.13	2.57	0.157

WR : Whole Rock

SD = Standard Deviation

TABLE
ROCK-EVAL PYROLYSIS AND TOC CONTENT *

Sample ID	Lithology	TOC (wt.%)	mg/gm rock			Tmax (°C)	Oil Production Index (OPI)	Potential Yield (S ₁ +S ₂)	Hydrogen Index	Oxygen Index
			S ₁	S ₂	S ₃					
LP 1	Sh	0.84	0.03	0.00	0.30	***	1.00	0.03	0	36
LP 1	Clyst	0.18	0.41	0.42	0.02	455	0.49	0.83	237	11
LP 2	Sh	0.46	0.08	0.00	0.24	***	1.00	0.08	0	52
LP 3	Sh	0.99	0.05	0.05	0.02	455	0.50	0.10	5	2
LP 4	Sh	0.80	0.23	0.44	0.01	455	0.34	0.67	55	1
LP 6	Sh	0.49	0.34	0.71	0.01	449	0.32	1.05	145	2
LP 7	Sh	0.58	0.15	0.19	0.02	450	0.44	0.34	33	3
LP 8	Sh	0.78	0.05	0.00	0.00	***	1.00	0.05	0	0

S₁ = Free Hydrocarbons
Oil Production Index = Transformation Ratio = S₁/(S₁+S₂)
* Pyrolysis by Rock Eval II, TOC content by Leco Analyzer

S₂ = Pyrolysable Hydrocarbons
Tmax = Temperature of Maximum S₂
Hydrogen Index = (S₂/TOC) x 100

S₃ = Organic CO₂
Oxygen Index = (S₃/TOC) x 100

Diskusi: Litologi pada Lokasi 8 memiliki nilai %Ro 2,37 yang mengindikasikan lewat matang (*post mature*). Diperlukan penelitian lebih lanjut apakah keberadaan intrusi-intrusi diorit yang banyak tersebar di sekitar lokasi, mempercepat kematangan batuan induk.

Kesimpulan: Batuserpil dan batulempung memiliki kandungan material organik (kerogen) yang kurang memadai untuk dapat menjadi batuan sumber yang baik bagi pembentukan hidrokarbon. Tingkat kematangan kerogen pada kedua litologi telah mencapai tahapan matang (*mature*) sehingga hidrokarbon telah dihasilkan. Kerogen merupakan Tipe III, dari asal tumbuhan darat, yang cenderung menghasilkan gas.

Pustaka: (1) Bordenave, M.L., 1993, Applied Petroleum Geochemistry, Editions Technip, Paris, ISBN 2-7108-0629-0. (2) Chilingar, G.V., Buryakovskiy, L.A., Eremenko, N.A., dan Gorfunkel, M.V., 2005, Geochemistry of Oil and Gas, Elsevier B.V. (3) Djuri, H.M., Amin, T.C. dan Gafoer, S., 1996, Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal, Skala 1:100.000, P3GL, Bandung. (4) Iswahyudi, S., Widagdo, A., 2009, Potensi Batuan Induk Batu Serpil dan Batu Lempung di Daerah Watukumpul Pemalang Jawa Tengah, Dinamika Rekayasa, Unsoed. (5) Open University Website, Petroleum Charge, 2009, <http://openlearn.open.ac.uk>. (6) Waples, D.W., 1985, Geochemistry in Petroleum Exploration, International Human Resources Development Corp., Boston. (7) Paktinat, J; Pinkhouse, J; Fontaine, J; Lash G; Penny G; 2008; Investigation of Methods to Improve Utica Shale Hydraulic Fracturing in the Appalachian Basin.