

PROSIDING



**SEMINAR SEHARI
HASIL-HASIL PENELITIAN dan
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**



**Lembaga Penelitian
Universtas Lampung
2009**

PROSIDING

Seminar Sehari

Hasil - Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat

Oktober © 2009

Penyunting :

Prof. Dr. John Hendri, M.S.
Dr. Eng. Admi Syarif
Dr. Ir. R. Hanung Ismono, M.P.

Penyunting pelaksana:

A. Rahman, S.Sos.
Sartini, S.H., M.H.
Y. Male, S.H.
Esti Susilawati
Katli Azwan
M. Rifki
Anwar, A.Md.
Agus Effendi, A.P.
Ina Iryana S.S.
Andora Nerisona, A.Md.

Prosiding Seminar Sehari

Hasil - Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat :

Oktober 2009 / penyunting, John Hendri [et al.]. – Bandarlampung :

Lembaga Penelitian Universitas Lampung, 2009.

x + 310 hlm. ; 21 x 29,7 cm

ISBN 978-979-8510-07-6

Diterbitkan oleh :

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no. 1 Gedungmeneng Bandarlampung 35145

Telp. (0721) 705173, 701609 ext. 138, 136, Fax. 773798,

e-mail : lemlit@unila.ac.id

<http://lemlit.unila.ac.id>

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada ALLAH SWT., yang telah melimpahkan Rahmat dan Nikmat-Nya kepada civitas akademika Universitas Lampung yang dapat mengenang hari jadinya yang ke-44 tahun di Tahun 2009. dalam rangka mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi, Universitas Lampung menyelenggarakan Seminar Sehari Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah dilaksanakan oleh para dosen, baik yang dilakukan dengan dana mandiri, maupun mereka mendapatkan bantuan hibah dari berbagai *block grant* Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang diseminarkan pada tanggal 5 Oktober 2009. Hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (IPTEKS) serta mendukung pembangunan nasional.

Terimakasih kami sampaikan kepada panitia seminar yang telah bekerja keras untuk mengumpulkan makalah dari para dosen di lingkungan Universitas Lampung dan peran serta aktif dosen dalam seminar. Demikian juga kami sampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada dewan penyunting dan penyunting pelaksana yang dengan sepenuh hati mewujudkan terbitnya prosiding ini, serta kepada pihak-pihak yang telah memberikan kritik dan saran yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Bandarlampung, 10 Oktober 2009

**Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Lampung,**



Prof. Dr. John Hendri, M.S.
NIP 195810211987031001

DAFTAR ISI

Kelompok A

STATUS DAN KONDISI KARANG BATU DI PULAU YANG BERPENDUDUK DAN PULAU TIDAK BERPENDUDUK DI TELUK LAMPUNG

Achmad Nugraha A-1

POTENSI DAYA ANTIBAKTERI ISOLAT *Lactobacillus* DARI TEMPOYAK TERHADAP *Escherichia coli* THE POTENTIAL ABILITY OF ANTIBACTERIAL ISOLATES *Lactobacillus* From TEMPOYAK TO *Escherichia coli*

Christina Nugroho Ekowati A-10

DETEKSI ENZIM BETA-LAKTAMASE DAN ISOLASI PLASMID DARI ISOLAT KLINIK *Escherichia coli* DI BANDAR LAMPUNG (*Detection of Beta-Lactamase Enzyme and Plasmid Isolation from Clinical Isolates Escherichia coli in Bandar Lampung*)

Efrida Warganegara A-16

KEKAYAAN JENIS TUMBUHAN LUMUT DI GUNUNG PESAWARAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN, PROPINSI LAMPUNG

Ellyzarti A-21

IDENTIFIKASI DAN AKTIVITAS MENGGIGIT NYAMUK VEKTOR MALARIA DI DAERAH PANTAI PURI GADING KELURAHAN SUKAMAJU KECAMATAN TELUK BETUNG BARAT BANDAR LAMPUNG

Emantis Rosa, Endah Setyaningrum, Sri Murwani, Irwan Halim A-33

KELAINAN MITOSIS SEL AKAR UMBI BAWANG BOMBAY AKIBAT PERENDAMAN DALAM EKSTRAK UMBI KEMBANG SUNGSANG (*Gloriosa superba* L) MYTOSIS ANOMALI OF ROOT TUBER CELL OF ONION DUE TO SOAKING IN THE EXTRACT *Gloriosa superba* L. TUBER

Eti Ernawati, Sri Wahyuningsih, dan Era Nofera A-52

AIR HASIL OLAHAN LIMBAH RUMAH SAKIT DAMPAKNYA TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN SPESIFIK DAN SINTASAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus* Linn)

G. Nugroho Susanto, Tugiyono, Nuning Nurcahyani, Loly Hanida A-59

STUDI PENGGUNAAN INDIKATOR X-GAL DALAM KLONING GEN PADA *Escherichia coli* DH5 α (*Study of X-gal indicator uses on gene cloning in Escherichia coli DH5 α*)

Heri Satria A-68

ESTIMATION OF COAL DEPOSIT USE RESISTIVITY METHOD IN JONGGON KUTAI KERTANEGARA EAST KALIMANTAN

Karyanto A-76

PENYELESAIAN NUMERIK PERSAMAAN SCHRÖDINGER UNTUK BAGIAN SUDUT THETA PADA ATOM HIDROGEN	
Meidian Riza, Sri Wahyu Suciati, Roniyus MS	A-91
BENTUK KUADRATIK JUMLAH KUADRAT DAN KOMPONEN RAGAM RANCANGAN TERSARANG DUA TAHAP MODEL ACAK	
Netti Herawati ,Alfian Futuhul Hadi	A-104
TOXICITY OF THE “GAMAL” (<i>Gliricidia maculata</i>) LEAF EXTRACT ON THE IMAGO OF ERYTHRINA GALL WASP (<i>Quadrastichus erythrinae</i> KIM)	
Nismah.....	A-114
INVENTARISASI JENIS ANURA DI KAWASAN HUTAN SEKITAR WADUK BATUTEGI, TANGGAMUS, LAMPUNG	
Nuning Nurcahyani, M. Kanedi, E..S. Kurniawan	A-120
THE EFFECT OF BORON OXIDE ADDITION ON STRUCTURE AND MICROSTRUCTURE OF RICE HUSK SILICA AS RAW MATERIAL OF CERAMIC.	
Pulung Karo-Karo	A-125
PENGARUH TINGKAT PENGETAHUAN DAN SIKAP GIZI IBU TERHADAP ASUPAN MAKAN BALITA (<i>The Effect of Nutritional Knowledge and Attitude of Mother to Food Intake of Preschool Children</i>)	
Reni Zuraida	A-131
PENGARUH PEMBERIAN JENIS PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA LOBSTER AIR TAWAR (<i>CHERAX QUADRICARINATUS</i>)	
Saiful Anshari dan G. Nugroho Susanto	A-138
PEMANFAATAN SENSOR KOIL SEBAGAI DETEKTOR PENCATAT WAKTU PADA VISCOSIMETER METODE BOLA JATUH BERBASIS KOMPUTER	
Sri Wahyu Suciati, M.Si. dan Arif Surtono, M.Si.	A-150
<i>INFLUENCE OF SEED SOAKING IN INSECTICIDE CONTAINING PROFENOFOS TO THE VIABILITY OF POLLEN AND PRODUCTION OF TOMATO FRUIT (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.)</i>	
Sri Wahyuningsih, Tundjung Tripeni H., dan Leni Supriyanti	A-157
ISOLASI <i>Bacillus</i> PENGHASIL PROTEASE DARI SALURAN PENCERNAAN AYAM KAMPUNG	
Sumardi dan Dewi Lengkana	A-164
DAYA REPRODUKSI <i>Mesocyclops aspericornis</i> DALAM MEDIA RENDAMAN KANGKUNG (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.) DAN AIR SAWAH	
Endah Setyaningrum, Sri Murwani dan F.X. Soesilo	A-172
PENGARUH ARAH MEDAN MAGNET TERHADAP ANATOMI COCOR BEBEK (<i>Kalanchoe pinnata</i> Pers.)	
Rochmah Agustina dan Roniyus.....	A-181
PEMBANDINGAN BEBERAPA PENDUGA TINGKAT KESALAHAN KLASIFIKASI PADA ANALISIS DISKRIMINAN KUADRATIK	
Khoirin Nisa	A-190

Kelompok B

ESTIMATES OF HERITABILITIES ACCORDING TO HALLAEUR AND MIRANDA MODEL OF TWO GENOTYPES OF LONG BEANS (Vigna sesquipedalis [L.] Koern.) IN POTASSIUM DIFFERENT ENVIRONMENTS.

Ardian dan Erwin Yuliadi B-1

INVENTARISASI DAN IDENTIFIKASI HUTAN MANGROVE DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS (TNWK) PROVINSI LAMPUNG

Asihing Kustanti dan Indra Gumay Febryano B-7

ESTMATED STORABILITY 90% (ES-90) OF CHEMICALLY RAPID AGEING INENSITY USING ETHANOL VAPOUR (CRAIV) ON PEANUT (Arahis hypogaea L.) SEEDS

Eko Pramono..... B-12

TRANSFORMATION AND REGENERATION OF TOMATO (Lycopersicon esculentum (L.) WITH PARTHENOCARPI GENES THROUGH AGROBACTERIUM TUMEFACIENS VECTOR.

Fitri Yelli, S.P., M.Si..... B-19

STUDY OF HEAVY METALS Pb, Cu, Hg, and Cd CONTAINED IN FISHES AT BANDAR LAMPUNG COASTAL AREA

Indra Gumay Yudha..... B-29

KOMPOSISI JENIS DAN POLA PENYEBARAN TUMBUHAN BAWAH PADA KOMUNITAS HUTAN YANG DIKELOLA PETANI DI REGISTER 19 PROVINSI LAMPUNG

Indriyanto B-35

THE EFFECT OF PHOSPHOROUS AND POTASSIUM FERTILIZERS ON THE GROWTH AND YIELD OF DRAGON FRUIT

Kushendarto dan Darwin H. Pangaribuan B-44

PRODUKSI TEPUNG UBI KAYU BERPROTEIN: SUATU KAJIAN AWAL KARAKTERISTIK BERDASARKAN LAMA FERMENTASI DAN JUMLAH INOKULUM DENGAN MENGGUNAKAN RAGI TEMPE

Medikasari, Marniza, Evi Desiana..... B-52

TUBER GROWTH AND STARCH CONTENT IN CASSAVA AS AFFECTED BY K APPLICATION AT DIFFERENT PLANTING DATES

Muhammad Kamal B-61

(EMULSIFICATION POWER OF CRUDE ETHANOLYSIS PRODUCT OF PALM KERNEL OIL - MORINDA SEED OIL ON COCONUT MILK)

Murhadi B-66

KORELASI KANDUNGAN KLOOROFIL DAN FREKUENSI STOMATA ANTARANAK DAUN SEBAGAI KRITERIA SELEKSI TIDAK LANGSUNG TERHADAP HASIL KEDELAI

Nyimas Sa'diyah..... B-72

SELEKSI POHON INDUK DI AREAL RUANG TERBUKA HIJAU UNIVERSITAS LAMPUNG
(Selection Mother Tree in Green Open Space Lampung University)

Rahmat Safe'i B-80

**LOCAL ECOLOGICAL KNOWLEDGE DALAM TEKNIK PEMUPUKAN PADA SISTEM
AGROFORESTRI (LOCAL ECOLOGICAL KNOWLEDGE IN THE TECHNIQUE OF FERTILIZER
APPLICATION IN AGROFORESTRY SYSTEM)**

Rudi Hilmanto B-94

**KARAKTERISTIK PASTA DARI PATI JAGUNG TERFERMENTASI SECARA SPONTAN (Pasting
properties of spontaneously fermented corn starch)**

Siti Nurdjanah B-101

**PENGARUH BEBERAPA MACAM PUPUK DAUN PADA PEMBUNGAAN TUJUH KULTIVAR
ANGGREK *DENDROBIUM***

Sri Ramadiana, Yusnita, Dwi Hapsoro dan Ani Setiyani B-111

**PROFIL ANTIOKSIDAN *COPPER, ZINC-SUPEROXIDE DISMUTASE (Cu,Zn-SOD)* PADA
TUBULI SEMINIFERI TESTIS TIKUS YANG DIBERI TEPUNG KEDELAI KAYA ISOFLAVON,
SENG (Zn), DAN VITAMIN E (*The Effects of Isoflavone-riched Soybean Flour, Zinc (Zn)
and Vitamin E on Profile of Cu,Zn-SOD in the Seminiferous Tubules of Male Rats
Testes*)**

Sussi Astuti B-122

Kelompok C

ANALISIS *AMPLITUDE VERSUS OFFSET* UNTUK ESTIMASI KANDUNGAN RESERVOAR DI DAERAH AB, CEKUNGAN SUMATERA TENGAH

Bagus Sapto Mulyatno, Normansyah, Andry Pujiriyanto, Andri Syafriya C-1

HIDROLISIS RESIDU RUMPUT LAUT LIMBAH INDUSTRI KARAGENAN (*Eucheuma spinosum*) UNTUK MENGHASILKAN GLUKOSA SEBAGAI BAHAN BAKU BIOETANOL

Dewi A .Iryani , Herti Utami, Neni Muliawati, Indriyani C-14

PENERAPAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DI BIDANG HIDROLOGI

Dyah Indriana Kusumastuti C-23

EFFECT OF AGITATION AND pH ON YIELD OF GLUCOSE FROM HYDROLISIS OF CASSAVA STARCH (*MANIHOT ESCULENTA*) AND SWEET POTATO STARCH (*IPOMOEA BATATAS*) WITH COLD PROCESS USING ENZYME *ACID-FUNGAL AMYLASE* AND *GLUCOAMYLASE*

Elida Purba C-29

ANALISIS SOSIOLINGUISTIK WACANA PERCAKAPAN DI PASAR PASIR GINTUNG DAN BAMBU KUNING

Feni Munifatullah C-36

ANALYSIS OF PARTIAL DISCHARGE ON TRANSFORMER INSULATION RESINS BURDENED BY EXCESSIVE USING WAVELET TRANSFORMATION

Henry B.H. Sitorus, Nining Purwasih, I Ketut Heri Y C-44

PENGARUH PENGGUNAAN *WATER INJECTION* TERHADAP PRESTASI MOTOR BENSIN 4-LANGKAH SKALA LABORATORIUM (*The Effect of Using Water Injection on the Performance of a Laboratory Four-Stroke Petrol Engine*)

Herry Wardono dan Yulliarto Raharjo C-55

DESIGNING OF A HYDRAM PUMP TESTING EQUIPMENT TO SUPPORT IMPLEMENTATION THE LABORATORY WORK OF MACHINE PERFORMANCE IN MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT, UNIVERSITY OF LAMPUNG

Jorfri B. Sinaga C-61

PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA SALURAN POMPA TERHADAP KINERJA POMPA TALI TENAGA ANGIN

Muhammad Irsyad C-70

THE PROTOTYPE DEVICE OF DRYER MACHINE FOR FARMER PRODUCT BY DIRECT USE FROM GEOTHERMAL OF GUNUNG RAJABASA SOUTH LAMPUNG

Nandi Haerudin, Syamsurijal Rasimeng, Harmen, dan Bambang J.S. C-78

ISOLASI *Bacillus sp* PENGHASIL LIPASE DARI SALURAN PENCERNAAN AYAM KAMPUNG

Neni Hasnunidah dan Sumardi C-83

ANALISIS PERUBAHAN SIFAT FISIKA BATUAN RESERVOAR TERHADAP ALIRAN PANAS BUMI UNTUK MENENTUKAN LAPISAN GAS BUMI DI DAERAH 'X' SUMATERA SELATAN

Ordas Dewanto C-89

SURFACE QUALITY OF AISI 1020 STEEL TURNING PROCESS WITH TOOL AUXILIARY CUTTING EDGE ANGLE (K_r') VARIATION	
Sugiyanto and Tarkono.....	C-98
PENGUKURAN DAN PERAMALAN KESALAHAN PITS (<i>PITCH ERROR</i>) DALAM PEMBUATAN BATANG ULIR PADA MESIN BUBUT CNC CYCLONE P	
Suryadiwansa Harun, Yanuar Burhanuddin	C-106
PEMBUATAN DAN PENGUJIAN KOMPOSIT SERAT KULIT KAYU GELAM - SERAT GELAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>SANDWICHED LAMINATES</i>	
Tarkono	C-113
PEMODELAN DISTRIBUSI SUHU PADA KAWASAN ANTARMUKA PAHAT BENDA KERJA PADA PEMOTONGAN MENEGAK: KAJIAN PENDAHULUAN	
Yanuar Burhanuddin, Suryadiwansa Harun	C-120
PENINGKATAN HIDROFOBISITAS DAN SIFAT FISIK PLASTIK BIODEGRADABEL PATI TAPIOKA DENGAN PENAMBAHAN SELULOSA RESIDU RUMPUT LAUT <i>Euchema spinossum</i>	
Yuli Darni, Herti Utami dan Siti Nur Asriah	C-126
PEMANFAATAN LIMBAH BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR ALTERNATIF UNTUK MATERIAL FURNITURE DENGAN PENGUJIAN SIFAT BENDING YANG DIPERKUAT SERAT BAMBU	
Zulhanif, S.T., M.T	C-140
ANALISIS KEKUATAN ISOLASI DARI ISOLATOR RANTAI TERHADAP FENOMENA BACK FLASHOVER PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV <i>INSULATION STRENGTH ANALYSIS OF THE INSULATOR STRING DUE TO BACK FLASHOVER ON 150 KV TRANSMISSION LINE</i>	
Diah Permata	C-149
ANALISIS TRANSFORMASI KOORDINAT LOKAL KE KOORDINAT NASIONAL TM-3⁰ PETA PENDAFTARAN TANAH (Studi kasus : Proyek Ajudikasi Swadaya Tanah Eks.HPK di Prop.Lampung)	
Fauzan Murdapa.....	C-158

ANALISIS PERUBAHAN SIFAT FISIKA BATUAN RESERVOAR TERHADAP ALIRAN PANAS BUMI UNTUK MENENTUKAN LAPISAN GAS BUMI DI DAERAH 'X' SUMATERA SELATAN

Ordas Dewanto

Jurusan Teknik Geofisika FT Unila
Jl. S Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Telp: 0812-7975389, email: ordas@unila.ac.id

Abstrak

Masalah serius yang dihadapi bangsa Indonesia adalah penyediaan energi sepuluh tahun ke depan, diperkirakan bahan bakar migas bumi masih akan tetap menjadi sumber energi primer yang belum tergantikan, khususnya untuk memenuhi kebutuhan sektor transportasi dan industri. Terbentuknya gas bumi tersebut melalui suatu proses reaksi alam tingkat tinggi, dimana material organik mengalami perubahan khusus dalam suatu batuan organik (reservoir mengandung zat organik). Peran utama dari proses tersebut adalah adanya pengaruh kuat dari energi panas bumi, yang secara langsung mempengaruhi material organik yang berada dalam batuan reservoir tertentu. Sungguh luar biasa, energi panasbumi mempunyai peran penting terhadap proses pembentukan gas bumi dan membantu proses pengolahan secara alam.

Untuk mengetahui lapisan gas bumi pada cekungan Sumatera Selatan perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi reservoir, yaitu dengan menentukan dan menganalisis parameter reservoir tersebut. Penentuan dan analisis parameter reservoir dilakukan dengan dua metode, yaitu *core analysis* di laboratorium dan *log interpretation* di lapangan. Perubahan sifat-sifat fisika batuan yang terjadi akibat aktivitas geologi alam, akan mempengaruhi proses pembentukan gas bumi. Perilaku perubahan tersebut dianalisis agar dapat dipakai untuk memprediksi sumber energi tersebut.

Kata kunci: *material organik, reservoir, core analysis, log interpretation*

PENDAHULUAN

Cadangan minyak bumi kini semakin terbatas. Sementara harga minyak dunia cenderung meroket dan tak terkendali. Belum lagi bila dikaitkan bahwa sebagian dari BBM itu masih harus ada yang disubsidi, maka akan menjadi persoalan yang sangat berat bagi negeri ini di masa mendatang. Semakin tinggi harga minyak di pasaran dunia, akan semakin tinggi beban subsidi yang harus ditanggung oleh negara, yang membawa konsekuensi dana yang seharusnya bisa dimanfaatkan untuk membiayai sektor produktif, tersedot hanya untuk subsidi.

Berawal dari permasalahan-permasalahan tersebut, maka teknologi geotermal (panas bumi) juga berkembang dalam rangka pemenuhan kebutuhan tersebut. Penelitian terdahulu yang menggunakan konsep dasar aliran panas bumi (*terrestrial heat flow*), yang didukung dengan data-data geologi dihubungkan dengan teknologi geokimia, telah memperoleh suatu hasil yang cukup akurat dan lebih jelas memahami persoalan-persoalan dalam kegiatan eksplorasi. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, analisis terhadap data dan informasi geologi yang tercantum dalam laporan-laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh para peneliti terdahulu (Subono dkk, 1995; Widarsono dkk, 1997; dan Dewanto dkk, 2004-2006) memberikan harapan ditemukannya sumber daya energi. Pekerjaan eksplorasi *migas bumi* inipun banyak dilakukan oleh para peneliti. *Gas bumi* terbentuk karena adanya proses alam tingkat tinggi, selama di dalam bumi ini masih tersedia zat-zat organik (dari hewan dan tumbuhan) dan batuan reservoir (dengan kondisi yang mendukung) serta adanya pengaruh energi panas bumi, maka *gas bumi* tersebut akan selalu terbentuk dan tidak pernah akan habis. Jika penelitian

tersebut sering dilakukan, tentunya sangat membantu kegiatan eksplorasi hidrokarbon (migas), sehingga diharapkan dapat membantu mengatasi krisis migas di masa yang akan datang.

Berdasarkan analisis terhadap data dan informasi geologi yang dilakukan oleh peneliti terdahulu, indikasi umum keterdapatannya berbagai sumber daya energi yang tercermin dari beberapa parameter geologis yang terekam, memberikan harapan ditemukannya sumber energi tersebut. Usaha membangun sebuah metodologi atas penggunaan data akustik laboratorium untuk tujuan perkiraan kematangan material organik dalam batuan induk dari hasil analisa perubahan sifat kimia dalam batuan reservoir di cekungan-cekungan sedimen di Indonesia telah dilaksanakan oleh Subono dan Siswoyo (1995), dan Dewanto dkk (2002, 2004-2006) yang telah berhasil dengan baik. Penelitian tersebut mendasari penelitian yang dilakukan, yaitu dengan menggunakan konsep dasar aliran panas bumi (*terrestrial heat flow*), yang didukung dengan data-data geologi, data *core* (petrofisika), data log dan data geokimia. Dari hasil pengukuran dan analisa perubahan sifat-sifat fisika dan kimia batuan di laboratorium, dapat diturunkan beberapa metode penentu perubahan material organik dan parameter sifat-sifat elastik yang akan dipakai sebagai indikator untuk memprediksi kondisi *gas bumi* dan membantu kegiatan eksplorasi migas bumi. Diharapkan dari penelitian ini akan diperoleh hasil yang cukup akurat dan lebih jelas dalam memahami persoalan-persoalan pada kegiatan eksplorasi.

Disebabkan berbedanya kondisi dan skala pengamatan antara kondisi di laboratorium dan di reservoir, maka dilakukan juga penelitian untuk mengkonversikan hasil pemodelan di laboratorium ke kondisi reservoir, dengan bantuan kapasitas panas pada setiap kedalaman dari sumur yang diamati untuk skala laboratorium yang dikalibrasikan, sehingga dapat dianggap berlaku dalam proses perubahan material organik menjadi *gas bumi* dalam reservoir. Tingkat perubahan fisika dan kimia material organik pada batuan reservoir bergantung pada beberapa parameter fisika batuan tersebut. Untuk mendapatkan hubungan antara tingkat perubahan fisika dan kimia zat organik pada batuan reservoir dan sifat-sifat fisika batuan yang lain, maka dilakukan percobaan dengan mengukur dan menghitung aliran panas bumi, kapasitas kalor dan sifat fisika batuan reservoir yaitu konduktivitas panas batuan, konduktivitas panas formasi, konduktivitas panas sumur, tekanan, porositas, temperatur, litologi, gradien temperatur dan umur (waktu). Jumlah panas yang terjadi pada setiap kedalaman dari sumur yang diamati dihitung berdasarkan pengukuran konduktivitas panas batuan, porositas, temperatur, gradien temperatur, umur, tekanan, litologi dan aliran panas bumi (Atmojo, 2005 dan Dewanto, 2005-2006). Kemudian dengan menggunakan hasil analisa dan pemodelan matematis, maka selanjutnya dibangun sebuah metoda yang dapat dipakai sebagai landasan teori tentang terapan suatu ilmu pengetahuan dalam skala industri, terutama dalam memprediksi awal terjadinya *gas bumi* serta terbentuknya migas bumi di Sumatera Selatan.

BAHAN DAN METODE

2.1 Pengambilan Data Penelitian

Data-data yang diperlukan adalah: BHT (Bore Hole Temperature), Porositas (ϕ), Konduktivitas Panas Batuan, Stratigrafi (litologi), Umur Batuan, Temperatur, Gradien Temperatur, Heat Flow (Q), Ro atau Vitrinite Reflection (sebagai pendukung), Data Geologi dan Data Log sumur (sebagai pendukung).

2.2 Pengukuran dan Analisa Laboratorium

Meliputi: Pemilihan Conto-Batuan, Pemilihan Litologi, Pengukuran Konduktivitas Panas Batuan, Pengukuran Porositas.

Data Log sumur meliputi:

- a. Pengambilan data log Radioaktif, yaitu harga densitas (RHOB), porositas (NPHI) dan sinar Gamma. Data-data ini digunakan untuk mengukur density, porositas dan menentukan lapisan permeabel.

- b. Pengambilan data Log Akustik (DT), log ini berguna untuk mengukur interval transit-time
- c. Pengambilan data Log Listrik (LLd, LLs, MSFL dan SP), yang berguna untuk mengukur resistivity dan membantu menentukan lapisan permeabel
- d. Pengambilan data Log Caliper (Caliper), yaitu untuk mengukur diameter lubang sumur dan mengetahui kondisi dinding sumur.

2.3 Pengolahan Data, Interpretasi dan Analisis

Pada tahap interpretasi data log dilakukan di Lab Geofisika, data-data yang diinterpretasikan, yaitu: (1) Log Resistivitas (tahanan jenis), log ini digunakan untuk mendapatkan data resistivitas; (2) Log SP (Spontaneous Potential) dan Log GR (Gamma Ray), untuk mendapatkan data litologi; (3) Log Neutron, untuk mendapatkan data porositas; (4) Log Density, untuk mendapatkan data densitas; (5) Log Sonic, untuk mendapatkan data waktu dan kecepatan rambat; (5) Log Caliper, untuk mengetahui kondisi dinding sumur; (6) Crossplot (model log), yaitu untuk mencari porositas dan saturasi fluida.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap pekerjaan untuk memperkirakan keadaan hidrokarbon atau zat organik pada batuan reservoir dan memperkirakan tingkat kematangan zat organik atau hidrokarbon serta memperkirakan waktu hidrokarbon yang belum matang untuk berubah menjadi matang. Selanjutnya dapat ditentukan keberadaan *lapisan gas bumi* dalam daerah riset dan dapat diperkirakan juga nilai temperatur yang diperlukan untuk merubah gas bumi dari minyak bumi.

Penelitian ini menggunakan teknik termal yang didukung dengan data geologi dan petrofisika, serta menggunakan dukungan data geokimia sebagai indikator.

- Tahap ke-1, Penentuan Litologi, Umur dan Porositas.
- Tahap ke-2, Penentuan Model Termal
- Tahap ke-3, Penentuan Aliran Panas Bumi
- Tahap ke-4, setelah memperoleh hasil dari tahap ke-3, kita menentukan kedalaman untuk setiap kenaikan harga temperatur 10^oC atau 15^oC atau 20^oC.

Pada tahap proses pengolahan data berdasarkan persamaan ini, maka dengan melihat atau berdasarkan data-data geologi (*geohistories*), temperatur dan indikator data geokimia (*vitrite reflectance, Ro*) dan juga porositas, maka dilakukan pengolahan data dan membuat model kurva tingkat kematangan untuk mengetahui tingkat kondisi zat organik dalam batuan reservoir. Kemudian dilakukan interpretasi dan analisa. Akhirnya akan diperoleh suatu kesimpulan tentang keadaan hidrokarbon (tingkat kematangan) pada kedalaman tertentu dari sumur tersebut, sehingga lapisan gas bumi secara otomatis dapat ditentukan dengan melihat material organik yang over mature (sangat matang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Wilayah Propinsi Sumatera Selatan

Provinsi Sumatera Selatan memiliki arti strategis bila dilihat dari tata letak wilayah, hal ini dikarenakan wilayah Sumatera Selatan mempunyai aksesibilitas yang tinggi baik secara nasional, regional maupun internasional. Pulau Sumatera yang secara geografis, selain berdekatan dengan Pulau Jawa dan Pulau Batam, juga secara regional berdekatan dengan Negara Singapura, Malaysia maupun Thailand. Hal ini berarti penting terutama hubungan antar wilayah yang memberikan keuntungan sebagai jalur penghubung vital antara Pulau Sumatera dan Pulau Jawa, sekaligus merupakan daerah lalu lintas perdagangan nasional maupun internasional. Terlebih lagi, daerah ini secara regional dan internasional berbatasan dengan Selat Karimata dan menjadi jalur pelayaran internasional, sehingga daerah ini sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai kawasan pertumbuhan ekonomi, khususnya daerah Sumatera Selatan dan umumnya untuk Pulau Sumatera maupun secara Nasional. Gambar 1, menunjukkan Wilayah Provinsi Sumatera Selatan.



Gambar 1. Wilayah Propinsi Sumatera Selatan

3.2 Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan 2 sumur, nama-nama sumur tersebut adalah S-11 mempunyai kedalaman total 3000m dan S-12 mempunyai kedalaman total 2900m.

Tabel 1. Hasil Pengolahan Data (BHT, K_s , GT_s dan Q)

No	Nama Sumur	BHT (°F)	Konduktivitas Panas Sumur ($m\text{ cal cm}^{-1}\text{ dt}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	Grad Temp Sumur ($^{\circ}\text{C}/100\text{m}$)	Q (Aliran Panas Bumi)	
					($\times 10^6$) $\text{cal cm}^{-2}\text{ dt}^{-1}$	(mW/m^2)
1	S-11	255.0	6.853	3.241	2.221	88.84
2	S-12	320.0	6.059	4.598	2.786	111.43

Tabel 1, menunjukkan nilai BHT, konduktivitas panas batuan, gradien temperatur dan aliran panas bumi. Aliran panas bumi secara horizontal/lateral harganya belum tentu sama, untuk kedalaman yang sama. Tetapi jika dihitung secara vertikal, misal dalam satu sumur, untuk kedalaman 0 s/d 20000 meter, harga aliran panas bumi sama (belum berubah). Sesuai dengan teori, bahwa aliran panas bumi yang mengalir secara vertikal dari pusat bumi, perubahan harga aliran panas bumi terjadi pada setiap interval yang cukup panjang (puluhan kilometer). Adanya aliran panas bumi ini menimbulkan panas pada litologi atau ruang batuan. Kapasitas termal yang terdapat pada masing-masing litologi, jumlahnya berbeda-beda. Banyak faktor yang mempengaruhi terjadinya perbedaan kapasitas termal pada ruang batuan, diantaranya adalah *aliran panas bumi*, waktu sedimentasi, perubahan kedalaman dan temperatur.

Kemudian ditentukan juga umur masing-masing formasi pada setiap perubahan kedalaman (ΔZ) untuk setiap kenaikan temperature 10°C ($10^{\circ}\text{C}/Z$), sehingga dapat ditentukan waktu sedimentasi pada kedalaman tersebut. Terakhir menentukan kapasitas termal per satuan volume (kal/cm^3), yang dihitung dengan persamaan:

$$KT = \sum_{N_{\min}}^{N_{\max}} [K_S \times GT] \times \frac{(\Delta t)_N \times 2^N}{(\Delta Z)_N}$$

Peneliti menghitung kapasitas termal berdasarkan kasus sederhana *fisika termal* dan perhitungan perubahan *time temperature index*, yang dimodifikasi dengan memasukan parameter termal. Kapasitas termal ditunjukkan dengan satuan kal cm^{-3} , artinya bahwa di dalam ruang batuan tersebut mempunyai jumlah panas sebesar $n \text{ kal cm}^{-3}$. Besarnya harga kapasitas termal ini menjadi dasar untuk memperkirakan tingkat termal penentu lapisan gas bumi pada masing-masing sumur, yang dapat dibandingkan dengan indikator maturasi data geokima, yaitu *vitrite reflectance* (R_o). Dari beberapa penelitian tentang hubungan R_o , menurut Subono dan Dewanto (1995 dan 2004) untuk gas bumi umumnya ditunjukkan dengan harga $R_o > 1.3$. Semakin besar kapasitas termal, harga R_o semakin membesar, dimana sifat grafiknya menunjukkan eksponensial (Dewanto, 2001). Keadaan tersebut terjadi karena R_o dan kapasitas termal, berhubungan dengan faktor kedalaman dan temperatur. Jika harga kapasitas termal tersebut kita hubungkan dengan faktor kedalaman, maka diperoleh hubungan antara kapasitas termal dan kedalaman, semakin bertambah kedalamannya harga kapasitas termal bertambah besar.

Nilai kapasitas termal yang didukung oleh beberapa hasil pengolahan data seperti aliran panas bumi, vitrite reflectance, data geologi dan beberapa parameter dasar (K_B , ϕ , umur, litologi dan gradient temperatur), maka dapat ditentukan lapisan gas bumi pada masing-masing sumur. Secara tidak langsung, lapisan hidokarbon juga dapat terdeteksi dari hasil analisa ini. Kedalaman lapisan gas bumi pada masing sumur S-11 dan S-12 ditunjukkan dalam Tabel 2. Nilai temperatur dan kapasitas termal lapisan gas pada sumur S-11 dan S-12 ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Kedalaman Lapisan Gas

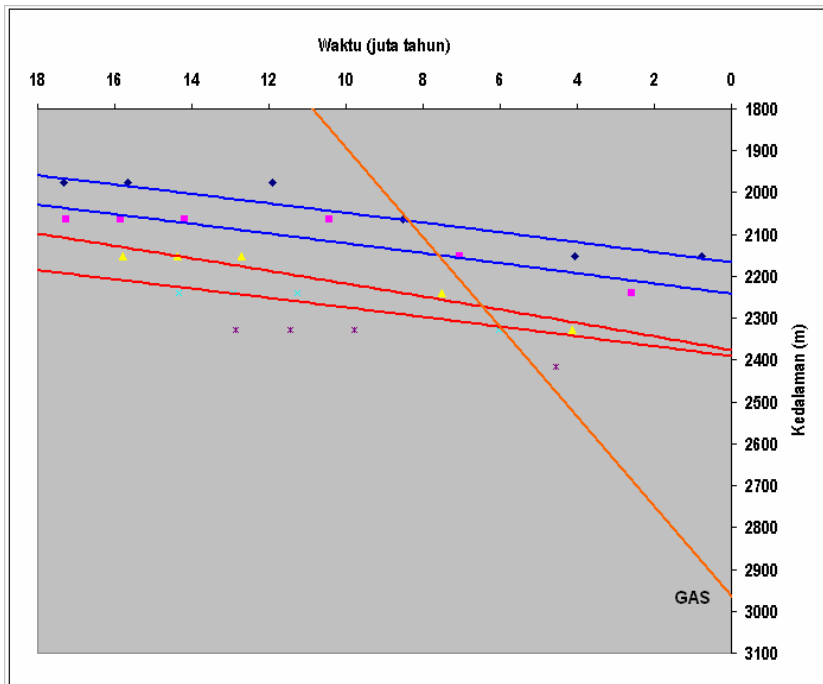
Nama Sumur	LAPISAN GAS		
	Z1 (m)	Z2 (m)	dZ (m)
S-11	2900	2960	60
S-12	2345	2500	155

Tabel 3. Temperatur dan Kapasitas Termal Lapisan Gas

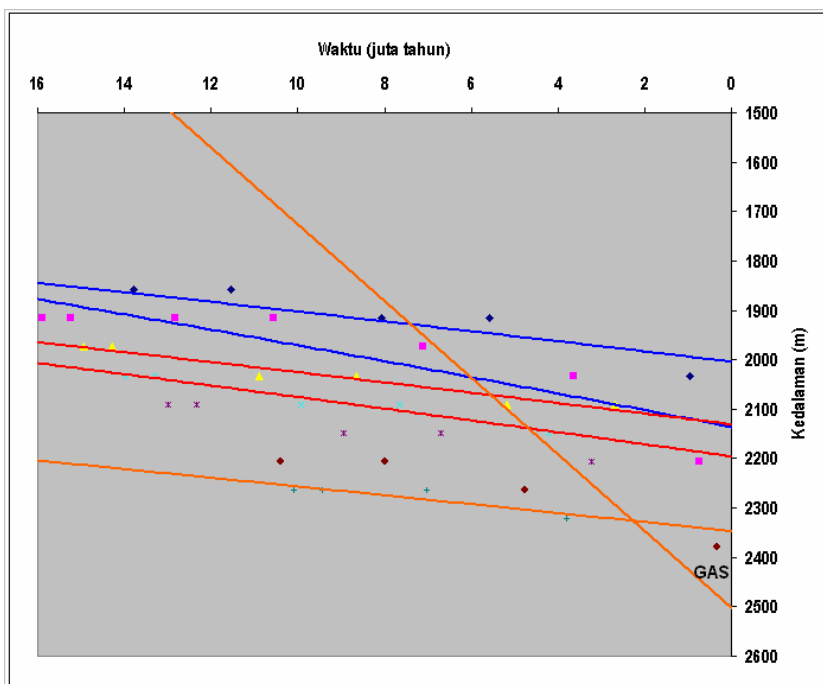
Nama Sumur	K_s ($m \text{ cal cm}^{-1} \text{ dt}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	GT_s ($^\circ\text{C}/100\text{m}$)	Q (mW/m^2)	LAPISAN GAS	
				T ($^\circ\text{C}$)	Kapasitas Termal ($\times 10^3$) (kal/cm^3)
S-11	6.853	3.241	88.84	135-145	50-70
S-12	6.059	4.598	111.43	125-135	50-70

Hasil pengolahan data yang ditunjukkan dalam Tabel 1, 2, dan 3 tersebut, selanjutnya digunakan sebagai dasar analisis penentuan lapisan gas secara akurat pada masing-masing sumur.

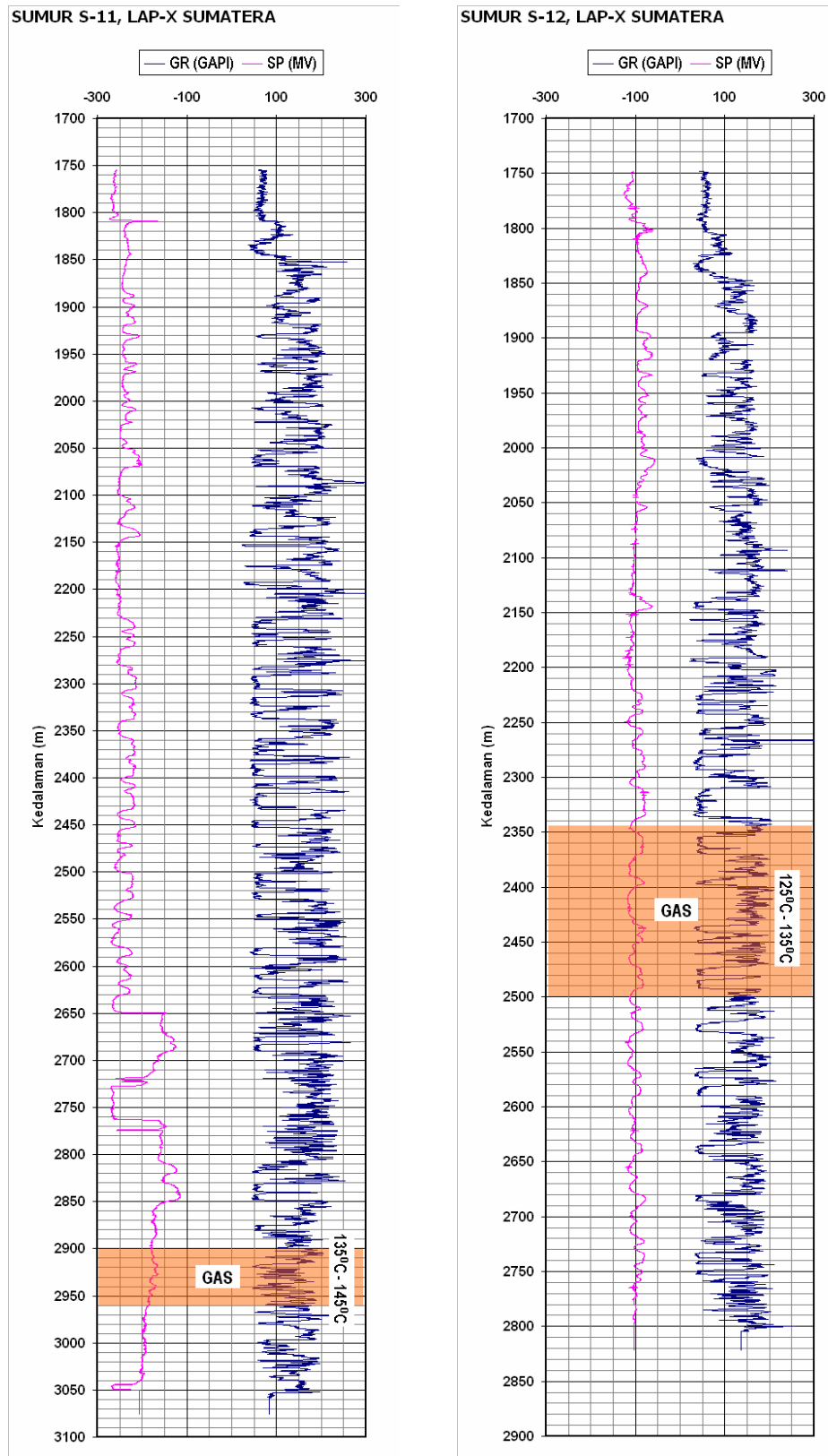
Model grafik tingkat termal pada sumur merupakan hasil analisis penentuan lapisan gas bumi secara rinci. Dalam grafik tersebut dapat dilihat kondisi sumur *lapisan gas* pada masa-masa sebelumnya. Hubungan waktu dengan kedalaman menggambarkan grafik lapisan sumur-sumur yang mengandung *gas* dengan temperatur tertentu, yang akan sangat membantu proses sejarah geologi energi baru di Indonesia. Model grafik tingkat termal penentu *lapisan gas* pada sumur S-11 dan S-12 ditunjukkan dalam Gambar 2 dan 3. Dari hasil analisis diperoleh masing-masing sumur mempunyai lapisan mengandung *gas* yang terletak pada kedalaman dan temperatur tertentu.



Gambar 2. Model Grafik Tingkat Termal untuk Penentuan Lapisan Gas Sumur S-11



Gambar 3. Model Grafik Tingkat Termal untuk Penentuan Lapisan Gas Sumur S-12



Gambar 4. Lapisan Gas dan Nilai Temperatur Sumur S-11 dan S-12

Grafik tingkat termal sumur S-11 dan S-12 ditunjukkan dalam Gambar 4, mempunyai kedalaman lapisan gas yang berbeda-beda, namun demikian perbedaannya tidak terlalu besar. Pada kedalaman tersebut lapisan gas terbentuk, ditunjukkan dengan nilai kapasitas termal 50-70 ($\times 10^3$) kal/cm³. Terbentuknya gas bumi terjadi di kedalaman tertentu pada masing-masing sumur. Masing-masing terbentuk pada temperatur tertentu juga yang ditunjukkan oleh harga kapasitas termal 50-70 ($\times 10^3$) kal/cm³ dan indikator geokimia Ro sekitar 0.80-0.91

yang diukur pada sumur OD-1 dan OD-2. Lapisan gas bumi hanya terjadi pada sumur-sumur tertentu, di kedalaman dan temperatur tertentu juga.

KESIMPULAN

1. Lapisan gas bumi hanya terbentuk pada lapisan sumur-sumur tertentu (dalam riset: S-11 dan S-12) berkisar pada kedalaman 2000-2900 meter, dengan indikator geokimia $R_o=0.85-0.91$, ditunjukkan oleh harga kapasitas termal $50-70 (x10^3) \text{ kal/cm}^3$ dan temperatur berkisar $125-140 \text{ }^\circ\text{C}$.
2. Perubahan parameter sifat-sifat fisika batuan reservoir sangat mempengaruhi tingkat penentuan lapisan gas bumi dalam sumur, sebagai berikut:
 - a. Tekanan, kedalaman dan litologi mempengaruhi nilai porositas batuan.
 - b. Porositas mempengaruhi nilai konduktivitas panas batuan.
 - c. Konduktivitas panas batuan mempengaruhi gradien temperatur dan temperatur.
 - d. Gradien temperatur dan konduktivitas panas mempengaruhi aliran panas bumi.
3. Dari nomor 3, dapat disimpulkan bahwa tingkat termal penentu lapisan gas bumi pada batuan organik dalam sumur, sangat dipengaruhi oleh parameter-parameter fisika batuan, yaitu: tekanan overburden, litologi, porositas, konduktivitas panas batuan, gradien temperatur, temperatur dan *aliran panas bumi*.

SARAN

1. Hasil penelitian ini akan lebih sempurna jika didukung oleh data-data geologi yang akurat, data geokimia dan petrofisika yang lengkap.
2. Hasil penelitian ini akan sangat bermanfaat untuk meneliti tentang sejarah geologi migas dalam rangka eksplorasi energi-energi baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Yoyo, Mas Heru dan Bapak Bambang (Lemigas), yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis selama melakukan pekerjaan riset, sehingga sangat bermanfaat.
2. Bapak Jatmiko (BPPT Jakarta) yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis selama melakukan pekerjaan riset.
3. Menristek, yang telah membantu dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amdel*, 1998, '*Geological Time Scale Chart*', The Australian Mineral Development Laboratories.
- Atmojo, JP., 2005, Pemanfaatan Sumber Energi Geothermal Sebagai Solusi Alternatif Untuk Penanggulangan Krisis Energi di Indonesia, Workshop Energi Baru dan Terbarukan, Universitas Andalas, Padang, 28 April.
- Dewanto, O., 2001, Analisa Hubungan Aliran Panas Bumi Terhadap Awal Maturasi Hidrokarbon pada Cekungan Minyak di Jawa Barat-Utara. *Jurnal Sains dan Teknologi Unila ISSN 0853-733X Vol. 7 No. 3, Tahun 2001 hal. 29-42*.
- Dewanto, O., 2002, Analisa Hubungan Porositas Terhadap Konduktivitas Panas Batuan Hasil Pengukuran dan Perhitungan pada Sumur Minyak, *Jurnal Sains dan Teknologi Unila ISSN 0853-733X Vol. 8 No. 2, Tahun 2002 hal. 27-41*.
- Dewanto, O., 2004, Estimasi Tingkat Maturasi Hidrokarbon Menggunakan Metode Termal pada Sumur A-1 dan B-1 di Cekungan Sumatera Tengah, *Prosiding Himpunan Ahli*

Geofisika Indonesia, Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-29, Yogyakarta 5-7 Oktober 2004". Edisi Oktober Tahun 2004, ISBN 979-95053-4-8.

- Dewanto, O., 2004, Estimasi Heat Flow Berdasarkan Konduktivitas Panas Sumur Hasil Pengukuran dan Perhitungan pada Sumur Minyak di Sumatera Tengah, *Jurnal Sains dan Teknologi, Vol. 10, No.3, Desember 2004, ISSN 0853-733X.*
- Dewanto, O., 2005, Estimasi Perubahan Temperatur terhadap Terbentuknya Minyak Bumi pada Batuan Reservoir Migas, *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lampung. Edisi II, September 2005, ISBN 979-8287-82-7.*
- Dewanto, O., 2006, Analisis Pengaruh Perubahan Sifat Fisika Batuan terhadap Tingkat Maturasi Hidrokarbon pada Batuan Reservoir, *Jurnal Sains dan Teknologi, Volume 12, No.2, Agustus 2006. ISSN 0853-733X. Terakreditasi Dirjen DIKTI No: 56/DIKTI/Kep/2005.*
- Dresser Atlas, Dresser Industries Inc., 1982, '*Well Logging and Interpretation Techniques*', The Course For Home Study, p. 22-32, 39-94, 102-129, 165-178.
- Gretener, P.E., 1981, '*Geothermics: Using Temperature in Hydrocarbone Exploration*', Short Course San Francisco Annual Meeting May 1981, The American Association of Petroleum Geologists Tulsa, Oklahoma, USA, p.1-67.
- Harsono, A., 1993, '*Pengantar Evaluasi Log*', Schlumberger Data Services, Mulia Center L.17, Kuningan, Jakarta, p.19-21.
- Mulyatno, BS. dan Dewanto, O., 2004, Menentukan Konduktivitas Panas Sumur Berdasarkan Konduktivitas Panas Batuan Hasil Pengukuran dan Perhitungan pada Sumur Minyak di Sumatera Tengah, *Prosiding Himpunan Ahli Geofisika Indonesia, Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-29, Yogyakarta 5-7 Oktober 2004". Edisi Oktober, ISBN 979-95053-4-8.*
- Siswoyo & S. Subono, 1995, '*Heat Flow, Hydrocarbon Maturity and Migration in Northwest Java*', *CCOP Technical Bulletin*, March, Vol.25, pp.23 to 36.
- Subono, S. & Siswoyo, 1995, '*Thermal Studies of Indonesian Oil Basin*', *CCOP Technical Bulletin*, March 1995, Vol. 25, pp. 37 to 54.
- Widarsono, B. & Saptono, F., 1997, Pendukung Dalam Perkiraan Porositas dan Saturasi Fluida dari Survei Seismik, *Proceeding Simposium dan Kongres V IATMI, Jakarta, Oktober.*