



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KARAKTERISASI ZONA GEOKIMIA HIDROKARBON
LAPANGAN “A” BERDASARKAN ROCK EVAL PYROLYSIS,
TOTAL ORGANIC CARBON, DAN KEMATANGAN
HIDROKARBON DI FORMASI TOMORI, CEKUNGAN
BANGGAI, PROVINSI SULAWESI TENGAH**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
(Strata-1)**

ALDO ALKAUTSAR

21100113140104

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
DESEMBER 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Aldo Alkautsar

NIM : 21100113140104

Departemen : Teknik Geologi

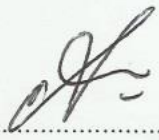
Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Karakterisasi Zona Geokimia Hidrokarbon Lapangan "A"
Berdasarkan *Rock Eval Pyrolysis*, *Total Organic Carbon*,
dan Kematangan Hidrokarbon di Formasi Tomori,
Cekungan Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

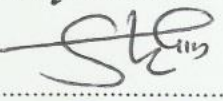
Pembimbing I : Anis Kurniasih, S.T. M.T.

()

Pembimbing II : Reddy Setyawan, S.T., M.T.

()

Penguji I : Fahrudin, S.T., M.T.

()

Penguji II : Rinal Khaidar Ali S.T., M.Eng.

()

Semarang, 8 Desember 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi,



Najib, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP: 197710202005011001

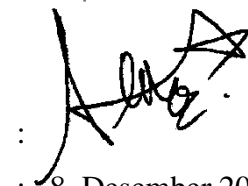
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Aldo Alkautsar
NIM : 21100113140104

Tanda Tangan :

Tanggal :



: 8 Desember 2017

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldo Alkautsar
NIM : 21100113140104
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

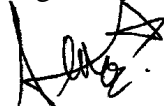
Karakterisasi Zona Geokimia Hidrokarbon Lapangan “A” Berdasarkan Rock Eval Pyrolysis, Total Organic Carbon, dan Kematangan Hidrokarbon di Formasi Tomori, Cekungan Banggai , Provinsi Sulawesi Tengah

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 8 Desember 2017

Yang Menyatakan,



Aldo Alkautsar
NIM. 21100113140104

KATA PENGANTAR

Bismillah. Minyak dan gas bumi masih menjadi sumber energi yang terpenting di dunia, khususnya di Indonesia. Sehingga eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi terus dilakukan dan cenderung meningkat. Kegiatan geokimia sangat mendukung eksplorasi dan eksploitasi karena studinya dapat mengetahui asal, migrasi akumulasi dan alterasi minyak dan gas bumi. Kegiatan geokimia lebih memfokuskan kepada batuan induk dari sistem petroleum daerah penelitian. Minyak dan gas bumi yang dihasilkan dan terperangkap di batuan reservoir tentunya ditentukan dari batuan induk yang tempat hidrokarbon terbentuk. Batuan induk dapat menentukan tipe dan jumlah dari minyak dan gas bumi yang dihasilkan. Lalu batuan induk juga dapat dijadikan parameter tingkat kematangan dari minyak dan gas bumi. Dalam kegiatan geokimia, minyak dan gas bumi yang ada dianalisis dan dihubungkan dengan batuan yang diperkirakan sebagai batuan induk, sehingga data yang dihasilkan lebih banyak. Penelitian dilakukan pada Lapangan Domino dari Cekungan Banggai. Fokus penelitian berada pada Formasi Tomori yang diperkirakan merupakan batuan induk dari sistem petroleum daerah Cekungan Banggai.

Semarang, 8 Desember 2017

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puja dan puji penulis panjatkan kepada Rabb semesta alam, karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat kurikulum program S-1 Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Tentunya dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan pembuatan laporan Tugas Akhir.
2. Kedua orangtua penulis, Bapak Yunada Hasman dan Ibu Asdawati, serta saudara-saudara kandung penulis Uni Danty Alamanda, Adik Aldi Ibrahim dan Adik Alda Febiola atas dukungannya yang diberikan kepada penulis untuk melakukan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Najib, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
4. Bapak Sri Hartanto selaku pembimbing dari JOB Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi yang telah memberikan arahan selama pelaksanaan Tugas Akhir. Dan juga kepada Bapak, Bang Dzaki, Bang Ennur, Bang Andre, Bang Teddy, Mas Jaenuddin, Mba Tika, dan seluruh jajaran di *Technical Planning Department* JOB Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi yang telah memberikan segala bentuk dukungan dan masukan selama pelaksanaan Tugas Akhir.
5. Bapak Yoga Aribowo S.T., M.T., selaku dosen wali yang telah membimbing dan memberikan nasihat selama perkuliahan.
6. Ibu Anis Kurniasih, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I, Mas Reddy Setyawan, S.T., M.T., selaku pembimbing II di Departemen Teknik Geologi yang telah memberikan segala bimbingan, saran, motivasi, diskusi dan masukan selama awal persiapan hingga akhir pelaksanaan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Fahrudin S.T., selaku penguji I dan Bapak Rinal Khaidar Ali S.T., M.Eng., selaku penguji II dalam sidang Tugas Akhir saya, yang telah menguji dan memberikan masukan serta bimbingannya selama proses revisian dari Tugas Akhir ini
8. Keluarga besar Teknik Geologi Universitas Diponegoro 2013 atas seluruh motivasi, semangat dan kebersamaannya. Khususnya kepada Ishak Eliezer selaku komting 2013.
9. Keluarga besar LPM Momentum FT Undip yang telah menemani selama tiga tahun masa kepengurusan.
10. Kepada BPH LPM Momentum FT Undip tahun 2016-2017; Dedy, Avid, Ai, Dhilla, Lely, Indah, Welman, Atika, Disti, yang telah mewarnai masa-masa kepengurusan pada tahun ke-3 perkuliahan. Dan teman-teman Litbang LPM Momentum FT Undip tahun 2016-2017; Lely, Indah, Welman, yang selalu memberi semangat dalam pembuatan Tugas Akhir.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah berjasa dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan berbesar hati penulis menerima segala kritik dan saran untuk perbaikan, dengan harapan penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

Semarang, Desember 2017

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN



Demi Dzat yang jiwa ku ada pada genggaman-Nya, ku persembahkan karya Tugas Akhir ini untuk Mu. Wahai Rabb Semesta Alam, semoga dari awal perkuliahan hingga selesai dicatat sebagai bentuk beribadah kepada Mu.

مَا وَ خَلَقْتُ الْجِنَّ وَالْإِنْسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ

“Dan Aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka beribadah kepada-Ku.” (QS. Adz Dzariyat: 56)

Dan Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada keduaorangtua ku yang senantiasa mendoakan, mendukung, memberikan seluruh cinta dan kasih sayangannya kepada ku.

رَبِّ اَرْحَمُهُمَا كَمَا رَبَّيْتَانِي صَغِيرًا

“Wahai, Rabb-ku, sayangilah mereka berdua seperti mereka menyayangiku waktu aku kecil”. (QS. Al-Isra: 24)

SARI

Eksplorasi minyak dan gas bumi dengan pendekatan geokimia merupakan salah satu dasar pencarian minyak dan gas bumi. Pendekatan geokimia dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik batuan induk dan hidrokarbon yang nantinya dapat menunjukkan lingkungan pengendapan material organisme, kelimpahan hidrokarbon yang terbentuk, dan tingkat kematangan dari hidrokarbon. Daerah yang menjadi focus penelitian berada termasuk Cekungan Banggai, Sulawesi Tengah, pada Blok Senoro dengan Sumur Domino 1 dan 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geokimia pada formasi yang menjadi batuan induk dan variasi geokimia secara vertikal. Data yang digunakan dalam penelitian menggunakan data hasil laboratorium berupa *Rock Eval Pyrolysis*, *Total Organic Carbon*, dan reflektansi vitrinit. Data biomarker juga digunakan dalam analisis sebagai validasi, dikarenakan data biomarker ini hanya ada pada Sumur Domino 1. Pada Sumur Domino 1 memiliki tiga zona; Zona 1 memiliki litologi batugamping dengan sisipan batubara dengan rata-rata nilai TOC 1,64%, HI 285,2 mg/gC, dan Tmaks 421,43⁰C, Zona 2 memiliki litologi batugamping dengan sisipan batulempung dengan rata-rata nilai TOC 0,83%, HI 235 mg/gC, dan Tmaks 420,33⁰C, Zona 3 memiliki litologi batugamping perselingan batulempung dan batupasir dengan rata-rata nilai TOC 0,84%, HI 442,38 mg/gC, dan Tmaks 427,55⁰C. Pada Sumur Domino 2 memiliki dua zona; Zona 1 memiliki litologi batugamping dengan sisipan batubara dengan rata-rata nilai TOC 0,97%, HI 196,38 mg/gC, dan Tmaks 419⁰C, Zona 2 memiliki litologi batugamping dengan sisipan batulempung dengan rata-rata nilai TOC 0,74%, HI 195 mg/gC, dan Tmaks 422⁰C.

Kata Kunci : Cekungan Banggai, Batuinduk, Geokimia Hidrokarbon, *Rock Eval Pyrolysis*, *Total Organic Carbon*

ABSTRACT

Exploration Geochemical approach is one of the basic methods of oil and gas. Geochemical approaches can be used to estimate the characteristic of source rock and hydrocarbon that can eventually shows the environment of deposition of the organic material, the abundance of hydrocarbons, and the level of maturity of the hydrocarbons. The area that became the focus of the research is part of Banggai Basin, Central Sulawesi, on Senoro Field in Well Domino 1 and Well Domino 2. This research aims to know the condition of geochemistry in formation into the parent rocks and geochemical variation vertically, as well as the relationship of both of these wells. The data used in this research is from Rock Eval Pyrolysis, Total Organic Carbon, and vitrinite reflectance. Biomarker is also used for the analysis as a validation, due to the biomarker only exists in Well Domino 1. Well Domino 1 can be separate become three zones; Zone 1 comprises of limestone and the coal streaks with average value of TOC 1.64%, HI 285.2 mg/gC, and Tmax 421.43⁰C, Zone 2 comprises of limestone with the minor claystone with average value TOC 0.83%, HI 235 mg/gC, and Tmax 420.33⁰C, Zone 3 comprises of limestone with the minor claystone and sandstone with the average value of TOC 0.84%, HI 442.38 mg/gC, and Tmax 427.55⁰C. Well Domino 2 can be separate become two zones; Zone 1 comprises of limestone with the coal streaks with the average value TOC 0.97%, HI 196.38 mg/gC, and Tmax 419⁰C, Zone 2 comprises of limestone with the minor claystone with the average value TOC 0,74%, HI 195 mg/gC, and Tmax 422⁰C.

Keywords: Banggai Basin, Sourcerock, Geochemical Hydrocarbon, Rock Eval Pyrolysis, Total Organic Carbon

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
SARI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xi
.....	xi
v	
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Permasalahan	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Batasan Masalah	2
I.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	2
I.6 Manfaat Penelitian	3
I.7 Penelitian Terdahulu	4
I.8 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Geologi Regional	6
II.1.1 Geologi Struktur.....	6
II.1.2 Stratigrafi	8
II.2 Sistem Petroleum	11
II.2.1 Batuan Induk	13
II.2.2 Batuan Reservoir	13
II.2.3 <i>Seal Rock</i> (Batuan Penutup).....	14
II.2.4 <i>Overburden rock</i>	14
II.3 Karakteristik Batuan Induk	17
II.3.1 Jenis dan Syarat sebagai Batuan Induk	17
II.4 Penggunaan Parameter Geokimia dalam Menganalisis Batuan Induk .	18
II.4.1. Rock Eval Pyrolysis	18
II.4.2 Kualitas Minyak dan Gas Bumi	21
II.4.3 Kuantitas Minyak dan Gas Bumi	23
II.4.4 Tingkat Kematangan Minyak dan Gas Bumi.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
III.1 Metode Penelitian	26
III.1.1 Tahap Persiapan	26
III.1.2 Tahap Pengumpulan Data	26
III.1.3 Tahap Pengolahan Data dan Analisis	27

III.2 Peralatan yang Digunakan	38
III.3 Hipotesis	38
III.4 Diagram Alir Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
IV.1 Kondisi Umum dan Pembagian Zona Sumur Domino 1 dan Domino 2	40
IV.1.1 Sumur Domino 1.....	41
IV.1.2 Sumur Domino 2.....	45
IV.2 Keadaan Geokimia pada Tiap Zona	49
IV.2.1 Zona pada Sumur Domino 1.....	50
IV.2.2 Zona pada Sumur Domino 2.....	61
IV.3 Kondisi Geologi Zona 1 dan Zona 2	66
BAB V PENUTUP.....	69
V.1 Kesimpulan	69
V.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Geologi Sulawesi (Satyana, 2006)	7
Gambar 2. 2 Model pembentukan struktur geologi pada Cekungan Banggai (Gerrard dkk., 1999) dalam Satyana dan Purwaningsih, 2011)	8
Gambar 2. 3 Stratigrafi umum dari Cekungan Banggai (Sompotan. A.F., 2012)	11
Gambar 2. 4 Cross Section memperlihatkan elemen dari sistem petroleum (Peter dan Cassa, 1994).....	12
Gambar 2. 5 Minyak dan gas bumi yang terperangkap pada sistem minyak dan gas bumi (Halliburton, 2001)	12
Gambar 2. 6 Diagram yang menunjukkan sistem petroleum dengan skala waktu geologi daerah penelitian (Satyana (2006) dalam Hasanusi dkk., 2012). ...	15
Gambar 2. 7 Ilustrasi kondisi geologi dan proses geokimia hingga hidrokarbon dapat terakumulasi : 1) hidrokarbon tergenerasi dari batuan induk; 2) migrasi pertama; 3) migrasi kedua; 4) akumulasi hidrokarbon; 5) rembesan hidrokarbon di permukaan (Leythausser, 2005).	16
Gambar 2. 8 Lingkungan utama tempat sedimen terakumulasi (dengan perubahan Brooks dkk., 1987).	18
Gambar 2. 9 Hasil pembacaan dari analisis REP (Harrington,2001)	21
Gambar 2. 10 Diagram Tipe Kerogen (Peters dan Cassa, 1994)	22
Gambar 3. 1 Diagram perbandingan Indeks Hidrogen dengan Tmaks (Tissot dan Welte,1985)	29
Gambar 3. 2 Diagram perbandingan Indeks Hidrogen dengan dengan Indeks Oksigen (Peters dan Cassa, 1994)	30
Gambar 3. 3 Diagram perbandingan Indeks Hidrogen dengan Indeks Produksi Minyak.....	30
Gambar 3. 4 Diagram perbandingan TOC dengan Potensi Hidrokarbon	31
Gambar 3. 5 Diagram perbandingan TOC dengan Indeks Hidrogen (Orr dan Brojoy (1983) dalam Waples, 1985)	32
Gambar 3. 6 Diagram perbandingan Indeks Hidrogen dengan Tmaks (Tissot dan Welte,1985)	33

Gambar 3. 7 Diagram perbandingan Pr/Ph dengan Pr/nC17 (Hwang, 1998)	34
Gambar 3. 8 Diagram perbandingan Ph/nC18 dengan Pr/nC17 (Peters dkk., 2005)	35
Gambar 3. 9 Diagram perbandingan C ₂₉ αβR+S/C ₂₉ αααS+R dengan C ₂₉ αααS/αααR (dalam Milles (1989)	35
Gambar 3. 10 Diagram perbandingan Tm/Ts dengan C30 Moretana/ Hopana (Peters dan Moldowan, 1993)	36
Gambar 3. 11 Diagram perbandingan δ ¹³ C Aromatic dengan δ ¹³ C Saturate (Sofer, 1984).....	36
Gambar 3. 12 Diagram perbandingan Pr/Ph dengan Total Hopana/Total Sterana (Grantham, 1986 dalam Waples dan Machihara, 1991)	37
Gambar 3. 13 Diagram alir penelitian tugas akhir	39
Gambar 4. 1 Peta Lokasi Sumur Domino 1 dan Sumur Domino 2	40
Gambar 4. 2 Rangkuman hasil REP pada Sumur Domino 1	42
Gambar 4. 3 Pembagian zona Formasi Tomori pada Sumur Domino 1	43
Gambar 4. 4 Rangkuman hasil REP pada Sumur Domino 2	46
Gambar 4. 5 Pembagian zona Formasi Tomori pada Sumur Domino 2	48
Gambar 4. 6 Korelasi Litologi pada Sumur Domino 1 dan Sumur Domino 2	50
Gambar 4. 7 Hasil Pemplotan Sumur Domino 1 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai Indeks Hidrogen pada Diagram HI-OI	51
Gambar 4. 8 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai Indeks Hidrogen pada Diagram Tmaks-HI	52
Gambar 4. 9 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 pada Diagram HI-OPI	52
Gambar 4. 10 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai TOC pada Diagram TOC-Potensial Hidrokarbon	53
Gambar 4. 11 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai TOC pada Diagram TOC-Indeks Hidrokarbon	54
Gambar 4. 12 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 pada Diagram Tmaks-HI	55
Gambar 4. 13 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 pada Diagram Ro-kedalaman	55

Gambar 4. 14 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 Data pada Diagram Biomarker Pr/nC17 dengan Pr/Ph	56
Gambar 4. 15 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 Data pada Diagram Biomarker Pr/nC17 dengan Ph/nC18	57
Gambar 4. 16 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 Data pada Diagram Biomarker Tm/Ts dengan C30 Moretana/Hopana	58
Gambar 4. 17 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 Data pada Diagram Biomarker C29 $\alpha\beta$ R+S/C29 $\alpha\alpha$ S+R dengan C29 $\alpha\alpha$ S/ $\alpha\alpha$ R	58
Gambar 4. 18 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 Data pada Diagram Biomarker Komposisi Sterana C27-29	59
Gambar 4. 19 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 pada Diagram Triplot Sterana C27-29	59
Gambar 4. 20 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 Data pada Diagram Biomarker Pr/Ph dengan Hopana/Sterana	60
Gambar 4. 21 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 1 Data pada Diagram $\delta^{13}C$ Aromatic dengan $\delta^{13}C$ Saturate	61
Gambar 4. 22 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 2 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai Indeks Hidrogen pada Diagram HI-OI	62
Gambar 4. 23 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 2 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai Indeks Hidrogen pada Diagram Tmaks-HI	62
Gambar 4. 24 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 2 pada Diagram Diagram HI-OPI	63
Gambar 4. 25 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 2 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai TOC pada Diagram TOC-Potensial Hidrokarbon	63
Gambar 4. 26 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 2 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai TOC pada Diagram TOC-Indeks Hidrokarbon	64
Gambar 4. 27 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 2 pada Diagram yang Menunjukkan Nilai HI dan Tmaks	65
Gambar 4. 28 Hasil Pengeplotan Sumur Domino 2 pada Diagram Nilai Ro dan Kedalaman	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Waktu Penelitian	3
Tabel 2. 1 Rangkuman Parameter dari REP (Merrill (1991) dalam Harrington (2001))	19
Tabel 2. 2 Parameter geokimia dalam mengetahui tipe kerogen (kualitas) (Peters dan Cassa, 1994)	23
Tabel 2. 3 Parameter geokimia menjelaskan tipe kerogen (kualitas) dan produk yang dihasilkan (Waples, 1985)	23
Tabel 2. 4 Parameter geokimia dalam mengetahui potensial hidrokarbon (kuantitas) (Peters dan Cassa,1994)	24
Tabel 2. 5 Indikator tingkat kematangan (Law, 1999)	25
Tabel 3. 1 Kelengkapan Data	27