

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	2
I.3 Maksud dan Tujuan .....	3
I.4. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	4
I.5 Hasil yang Diharapkan .....	5
I.6 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II GEOLOGI REGIONAL</b>	<b>8</b>
II.1 Geologi regional Cekungan Sumatera Tengah .....	8
II.1 Fisiografi Cekungan Sumatera Tengah.....	8
II.2 Tektonostratigrafi Cekungan Sumatera Tengah .....	9
II.2.1 Fase <i>Pre-Rift</i> .....	10
II.2.2 Fase <i>Syn-Rift</i> .....	10
II.2.3 Fase <i>Post- Rift</i> .....	11
II.2.4 Fase Inversi .....	12
II.3 Struktur Geologi Cekungan Sumatera Tengah .....	12
II.4 Stratigrafi Cekungan Sumatera Tengah .....	15
II.4.1 Batuan Dasar ( <i>Basement</i> ).....	15
II.4.2 Kelompok Pematang .....	18
II.4.3 Kelompok Sihapas.....	18
II.4.4. Kelompok Petani.....	20

II.4.5. Formasi Minas .....	21
II.5. <i>Petroleum Systems</i> Cekungan Sumatera Tengah .....	21
II.5.1. Batuan Induk .....	21
II.5.2. Reservoir .....	22
II.5.3. Batuan Tudung .....	22
II.5.4. Perangkap .....	22
<b>BAB III GEOLOGI DAERAH TELITIAN</b>	<b>23</b>
III.1 Tektonostratigrafi Daerah Telitian .....	23
III.2 Stratigrafi Daerah Telitian .....	24
<b>BAB IV DASAR TEORI</b>	<b>27</b>
IV.1 Batuan Induk .....	27
IV.1.1 Kuantitas Material Organik .....	28
IV.1.2 Kualitas Material Organik .....	29
IV.2 Bitumen .....	31
IV.3 Kerogen .....	31
IV.3.1 Pembentukan Kerogen .....	32
IV.3.2 Komposisi dan Tipe Kerogen .....	33
IV.3.3 Kematangan Material Organik .....	35
IV.4 Lingkungan pengendapan .....	38
IV.5 Korelasi Batuan Induk – Minyak .....	39
IV.6 Analisis Biomarker .....	41
IV.6.1 Biomarker GC (Isoprenoid & Alkana Normal) .....	43
IV.6.1 Biomarker GC-MS .....	48
IV.6.1.1 Triterpana .....	48
IV.6.1.2 Sterana .....	52
IV.7 Isotop Karbon .....	55
<b>BAB V METODE PENELITIAN</b>	<b>58</b>
V.1. Langkah-langkah Penelitian .....	58
V.1.1. Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data .....	58
V.1.2. Tahap Pengolahan dan Analisis data .....	60
V.1.2.1 Analisis Batuan Induk .....	60

V.1.2.2 Analisis Minyak .....	61
V.1.2.3 Analisis Korelasi .....	61
V.1.2.4 Analisis Data Seismik .....	61
V.1.2.4.1 Analisis Horizon & Sesar .....	62
V.1.2.5 Pembuatan <i>Top Structure Map</i> .....	62
V.1.2.6 Pembuatan <i>Isochore Map</i> .....	62
V.1.3 Interpretasi Keseluruhan .....	63
V.1.4 Pembuatan Laporan.....	63
<b>BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>64</b>
VI.1 Analisis Batuan Induk .....	64
VI.1.1 Kuantitas Material Organik .....	64
VI.1.2 Kualitas Material Organik .....	65
VI.1.2.1 Tipe Kerogen .....	66
VI.1.3. Kematangan .....	69
VI.1.4 Analisis Biomarker Batuan Induk .....	74
VI.1.4.1 Analisis GC.....	75
VI.1.4.2 Analisis GC-MS Batuan induk.....	78
VI.2 Analisis Minyak.....	79
VI.2.1 Analisis Geokimia Minyak.....	83
VI.2.2 Analisis GC & GC-MS.....	84
VI.3. Korelasi.....	88
VI.3.1 Korelasi Batuan Minyak – Minyak.....	88
VI.3.2 Korelasi Batuan Induk – Minyak.....	89
VI.3.2.1 Korelasi Batuan Induk – Minyak dengan Isotop Karbon .....	93
VI.4. Distribusi .....	94
VI.4.1 Peta Struktur Kedalaman .....	94
VI.4.2 Peta <i>Isochore</i> .....	95
VI.4.3 Seismik .....	96
<b>BAB VII KESIMPULAN</b>	<b>91</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian Area “F” Cekungan Sumatera Tengah, PT. Chevron Pacific Indonesia. ....	4
Gambar II.1.	Letak Cekungan Sumatera Tengah pada pulau Sumatra dan beragam fitur geologi di sekelilingnya (Heidrick dan Aulia, 1993). ....	9
Gambar II.2	Perkembangan tektonostratigrafi Cekungan Sumatera Tengah (Heidrick dan Aulia, 1996).....	14
Gambar II.3	Peta <i>Basement Terranes</i> yang mendasari Cekungan Tersier Sumatra Tengah (Eubank dan Makki 1981; Heidrick, et. al., 1993; After BPPKA & Pertamina, 1996; dalam Satyana. A.H., 2008) .....	16
Gambar IV.1	Diagram Tipe Kerogen Van Krevelen (Modifikasi Tissot & Welte, 1984) .....	36
Gambar IV.2	Skema pembentukan pristana dan fitana (Peters dan Moldowan, 2005) .....	46
Gambar IV.3	Gas chromatograms dari tipe-tipe minyak bumi di Indonesia (Robinson, 1987).....	47
Gambar IV.4	Model Biomarker Terpana penunjuk lingkungan pengendapan menurut Robinson, 1987 .....	52
Gambar IV.5	Model Terpana trisiklik dari Price, dkk., 1987 & plot silang rasio terpana trisiklik dari Peters, dkk.,2005 (Modifikasi M. Syaifudin, 2016).....	53
Gambar IV.6	Diagram segitiga penentu lingkungan pengendapan dan hubungannya dengan komposisi sterol dalam organisme (Huang dan Meinschein, 1979).....	54
Gambar V.1	Diagram alir penelitian.....	59
Gambar VI.1	Profil Geokimia Batuan Induk pada sumur “FRD 1” .....	67
Gambar VI.2	Diagram Plot TOC vs HI dan TOC vs S1+S2 .....	68
Gambar VI.3	Diagram Plot Tipe Kerogen TOC vs S2 .....	70

Gambar VI.4 Diagram Plot Tipe Kerogen Tmax vs HI.....	71
Gambar VI.5 Diagram Plot H/C vs Depth .....	72
Gambar VI.6 Diagram Plot Tipe Kerogen H/C vs O/C .....	73
Gambar VI.7 Diagram Plot RO vs Depth .....	74
Gambar VI.8 Biomarker n-Alkana Batuan Induk Sumur “FRD 1” pada kedalaman 6170 Kaki, 6840 Kaki dan 7470 Kaki yang dicocokkan dengan log sumur “FRD 1” .....	76
Gambar VI.9 Diagram Plot <i>Pristane</i> nC <sub>17</sub> vs <i>Pristane/Phytane</i> pada sampel batuan induk sumur “FRD 1” di kedalaman 6170,6840 & 7470 Kaki .....	77
Gambar V.10 Diagram Plot <i>Pristane/</i> nC <sub>17</sub> vs <i>Phytane/nC</i> <sub>18</sub> pada sampel batuan induk sumur “FRD 1” di kedalaman 6170,6840 & 7470 Kaki.....	77
Gambar VI.11 Biomarker Triterpana yang menunjukkan lingkungan pengendapan .....	80
Gambar VI.12 Biomarker Triterpana yang menunjukkan lingkungan pengendapan .....	81
Gambar VI.13 Biomarker Sterana yang menunjukkan lingkungan pengendapan & kematangan serta plot perbandingan sterana.....	82
Gambar VI.14 Diagram plot SARA pada Analisis Minyak.....	84
Gambar VI.15 Diagram Plot <i>Pristane</i> nC <sub>17</sub> vs <i>Pristane/Phytane</i> pada Sampel Minyak Masing-Masing Sumur.....	86
Gambar VI.16 Diagram Plot <i>Hopanes/Steranes</i> vs <i>Pristane/Phytane</i> pada Sampel Minyak Sumur T, A, S, O .....	87
Gambar VI.17 Diagram Plot <i>Pristane/</i> nC <sub>17</sub> vs <i>Phytane/nC</i> <sub>18</sub> pada sampel batuan induk sumur N, T, A, P, S, O, U & L .....	87
Gambar VI.18 Korelasi Batuan Induk dengan menggunakan Biomarker GC pada Kedalaman 6170 (Batuan Induk 1) dengan Sampel Minyak pada Sumur O dan Batuan Induk pada Kedalaman 7470 (Batuan Induk 3)	

dengan Sampel Minyak pada Sumur “T” .....	90
Gambar VI.19 Korelasi batuan induk & minyak berdasarkan diagram plot <i>Pristane/nC<sub>17</sub></i> vs <i>Phytane/nC<sub>18</sub></i> .....	91
Gambar VI.20 Korelasi Batuan Induk -Minyak dengan diagram plot <i>Pristane/nC<sub>17</sub></i> vs <i>Pristane/Phytane</i> .....	92
Gambar VI.21 Diagram Plot dengan Data Isotop Karbon untuk Korelasi Batuan Induk dan Minyak .....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Waktu Penelitian.....	5
Tabel II.1.	Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Tengah Heidrick dan Aulia (Publikasi Pertamina BPPKA, 1996) .....	20
Tabel III.1	Kolom Stratigrafi Daerah Telitian .....	26
Tabel IV.1.	Parameter evaluasi potensi batuan induk (Peters dan Cassa,1994) .....	31
Tabel IV.2	Tipe Kerogen dan Kecenderungan Jenis hidrokarbon yang akan Dihasilkan Berdasarkan Indeks Hidrogen dan S2/S3 (Peters dan Cassa, 1994).....	35
Tabel IV.3	Pembagian Tipe Kerogen (Waples, 1985).....	35
Tabel IV.4	Parameter Geokimia yang menunakkan derajat kematangan (Peters dan Cassa, 1994).....	37
Tabel IV.5	Macam-macam biomarker dan zat pembentuknya (Waples, 1985).....	42
Tabel IV.6	Senyawa penanda organisme asal (Waples dan Curiale, 1999). .....	43
Tabel IV.7	Hubungan antara rasio pristana/fitana terhadap lingkungan pengendapan (Peters dan Moldowan, 1993).....	46
Tabel IV.8	Acyclic Biomarkers sebagai Indikator Biologis atau Lingkungan Pengendapan / Mengikuti Komponen Konsentrat yang tinggi (Peter and Moldowan, 1993) .....	48
Tabel VI.9	Hubungan moretana/hopana sebagai parameter kematangan (Miles, 1989) .....	49
Tabel IV.10	Hubungan Tm/Ts sebagai parameter kematangan (Miles, 1989).....	49
Tabel IV.11	Properti Geokimia, perbedaan lingkungan pengendapan non-biodegradasi minyak mentah (Modifikasi Peters dan Moldowan, 1993.....	53



Tabel IV.12	Klasifikasi Lingkungan Pengendapan Berdasarkan Karakter Kimia (Peters dan Moldowan, 1993).....	55
Tabel VI.1	Data Kualitas Minyak pada masing-masing sumur .....	83
Tabel VI.2	Data GC Sampel Minyak pada Masing-Masing Sumur .....	85
Tabel VI.3	Data GC-MS Sampel Minyak pada Masing-Masing Sumur ..	86
Tabel VI.4	Data Isotop Karbon Batuan Induk .....	93
Tabel VI.7	Data Isotop Karbon Sampel Minyak pada Masing-Masing Sumur .....	93