

DAFTAR ISI

<i>COVER</i>	
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PENGAKUAN / DECLATOR.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
SARI	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Lokasi Penelitian	2
1.3. Rumusan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	6
1.6. Asumsi Penelitian	6
1.7. Hipotesis Penelitian	7
1.8 Manfaat Penelitian	7
1.9. Hasil Penelitian.....	8
1.10. Jadwal Penelitian	8
1.11. Peneliti Terdahulu	9
BAB II METODE PENELITIAN	13
2.1. Tahapan Pendahuluan	13
2.2. Tahapan Penelitian Lapangan	13
2.3 Tahapan Analisis Data Dan Integrasi Hasil	14
2.3.1. Analisis <i>Total Organic Carbon</i> (TOC).....	14
2.3.2. Analisis Rock Eval Pyrolysis	14
2.3.3. Analisis Perhitungan Nilai Tmaks.....	16
2.3.4. Analisis Perhitungan Nilai <i>Vitrinite</i> (<i>Ro</i>)	17
2.3.5. Analisis Petrografi.....	17
2.3.6. Analisis Mikropaleontologi.....	17
2.3.7. Analisis Biormaker.....	18

2.3.8. Analisis Fasies.....	18
2.4. Tahapan Penyajian dan Pembahasan Data.....	18
BAB III GEOLOGI REGIONAL	20
3.1. Fisiografi Regional	20
3.2. Kerangka Tektonik.....	21
3.2.1. Fase Tektonik Jura Atas -Kapur Bawah	21
3.2.2. Fase Tektonik Kapur Atas – Tersier Bawah	21
3.2.3. Fase Tektonik Miosen	21
3.2.4. Fase Tektonik Pliosen- Plistosen.....	21
3.3. Stratigrafi Regional Daerah Penelitian	22
3.3.1. Kompleks <i>Pre-Tertiary</i>	23
3.3.2. Formasi Lahat/Lemat (Eosen Akhir – Oligosen Tengah).....	23
3.3.3. Formasi Talang Akar	24
3.3.4. Formasi Baturaja.....	24
3.3.5. Formasi Gumai.....	24
3.3.6. Formasi Air Benakat.	24
3.3.7. Formasi Muara Enim	25
3.3.8. Formasi Kasai	25
3.4. <i>Petroleum System</i> Cekungan Sumatera Selatan.....	25
3.4.1. Batuan Induk / <i>Source Rock</i>	25
3.4.2. <i>Reservoir</i>	26
3.4.4. Batuan Penudung / <i>Seal Rock</i>	27
3.4.5. <i>Trap</i>	28
BAB IV DASAR TEORI	29
4.1. Fasies	29
4.1.1. Klasifikasi Fasies (Miall,1985).....	29
4.2. Batuan Induk.....	31
4.2.1. Analisis Kuantitas Material Organik.....	32
4.2.2. Tipe Material Organik.....	33
4.2.2.1. Tipe Kerogen (Tissot dan Welte,1984).....	33
4.2.2.2. Tipe Kerogen (Waples,1985)	34
4.3. Biomarker Umum	37
4.3.1. Biomarker Sebagai Petunjuk Asal Material Organik.....	38

4.3.2. Biomarker Sebagai Petunjuk Kematangan Organik	44
4.4. Teknik Korelasi Batuan-Minyak Bumi	47
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	49
5.1. HASIL.....	49
5.1.1. Analisis Data Singkapan Formasi Lahat	49
5.1.2 Analisis Perkembangan Fasies Formasi Lahat.....	52
5.1.3. Interpretasi Lingkungan Pengendapan Formasi Lahat.....	56
5.1.4. Analisis Data Singkapan Formasi Talang Akar Bawah.....	58
5.1.5. Analisis Perkembangan Fasies Formasi Talang Akar Bawah	60
5.1.6. Interpretasi Lingkungan Pengendapan Formasi Talang Akar Bawah	64
5.1.7. Analisis Data Singkapan Formasi Talang Akar Atas.....	67
5.1.8. Analisis Perkembangan Fasies Formasi Talang Akar Atas	68
5.1.9. Interpretasi Lingkungan Pengendapan Formasi Talang Akar Atas	71
5.2. PEMBAHASAN.....	73
5.2.1. Potensi Batuan Induk	73
5.2.1.1. Analisis Kuantitas Material Organik.....	73
5.2.1.2 Analisis Kualitas Material Organik.....	76
5.2.1.3. Analisis Kematangan Material Organik	79
5.2.2. Analisa Biomarker.....	83
5.2.2.1. Analisis Gas Chromatography Batuan Induk	83
5.2.2.2. Analisis GC-MS Sterana Batuan Induk.....	87
5.2.2.2. Analisis GC-MS Hopana Batuan Induk	92
5.2.3. Analisis Geokimia Minyak Bumi.....	97
5.2.3.1. Analisis Gas Chromatography Minyak Bumi.	97
5.2.3.2. Analisis GC-MS Sterana Minyak Bumi.....	100
5.2.3.3. Analisis GC-MS Hopana Minyak Bumi.	103
5.2.4. Interpretasi Korelasi Batuan Induk-Minyak Bumi.....	106
BAB VI PENUTUP	116
6.1. KESIMPULAN.....	116
6.2. SARAN.....	117
DAFTAR PUSTAKA.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. A) Lokasi Penelitian Pengambilan Sampel Batuan Induk Desa Bukit Suban, B) Lokasi Penelitian Pengambilan Sampel Minyak Mentah Desa Lubuk Napal.	3
Gambar 1. 2. Peta lokasi penelitian tracking jarak antara lokasi pengambilan sampel litologi dan minyak mentah modifikasi Arcmap 10.8 (Simandjuntak dkk.,1994).....	4
Gambar 2 1. Diagram skema alat leco carbon analyzer (Waples,1985).	14
Gambar 2 2. Analisis alat rock – eval pyrolisis (Waples,1985).	15
Gambar 2 3. Skema perhitungan S1, S2 dan S3 pada analisis rock- eval pyrolisis (Waples,1985 dalam Peters,2020).....	15
Gambar 2 4. diagram Van Krevelen HI:OI (modifikasi Espitalie dkk., 1977 dalam Tissot,1978).....	16
Gambar 2 5. Parameter analisis tingkat kematangan batuan induk dari nilai Tmaks dan PI modifikasi (Peters,2020).....	16
Gambar 2 6. Histogram nilai reflektansi vitrinit sampel batuan induk (Peters dan Cassa,2020).	17
Gambar 2 7. Diagram alir penelitian.....	19
Gambar 3.1. Fisiografi regional Sumatra Selatan (Modifikasi Sapiie dkk.,2005 Ginger, D dan Fielding, K. 2005 dalam Rudd dkk.,2013).....	20
Gambar 3 2. Subduksi <i>oblique</i> dari lempeng India terhadap Sundaland pada saat Jura Akhir - <i>Recent</i> (Pulunggono dkk.,1992).	22
Gambar 3 3. Stratigrafi regional Sumatra Selatan (Ginger, D. dan Fielding, K. 2005), kotak merah merupakan fokus studi penelitian.	22
Gambar 3 4. <i>Petroleum System</i> Sub-Cekungan Jambi modifikasi dari horizon Formasi Lahat dan Talang Akar (Panggabean H., dan Santy, L.D., 2012)	28
Gambar 4 1. Skema diagram menunjukkan tipe kerogen dan evolusi kerogen serta hidrokarbon yang dihasilkan (Tissot dan Welte,1984).....	34
Gambar 4.2. Kerogen berasal dari kelompok maseral (Waples,1985).....	35
Gambar 4 3. Distribusi sterana sebagai petunjuk lingkungan pengendapan (Huang dan Meinschein,1979).....	39
Gambar 4 4. Contoh kromatografi kelimpahan diasterana di Cekungan Pannonian, Hungarian (Kormos.S, dkk., 2021).....	40
Gambar 4 5. Contoh ion m/z 191 kromatografi terdapat distribusi C31-C35 di Cekungan Pannonian, Hungarian (Kormos.S, dkk., 2021).....	41
Gambar 4 6. Pola C29 dan C30 menunjukkan pola C30 lebih dominan contoh kromatografi di Cekungan Pannonian, Hungarian (Kormos,S, dkk., 2021).	42
Gambar 4 7. Kehadiran oleanana petunjuk umur dan lingkungan pengendapan (Riva dkk., 1988).	43

Gambar 4.8. Model terpana trisiklik untuk penentuan lingkungan pengendapan dimodifikasi oleh (Price dkk.,1987).	43
Gambar 4 .9.Parameter kematangan berdasarkan data biomarker menurut (Peters dan Moldowan,1993). Kotak merah rasio dari sterana tingkat kematangan.	45
Gambar 4.10.Plot kematangan modifikasi Tm/Ts vs C30 Moretane/Hopane berdasarkan (Miles,1989).	46
Gambar 5. 1. Peta lintasan daerah penelitian dan kolom stratigrafi terukur setiap lokasi pengamatan lintasan pada Sungai Tengkujung dan Sungai Pundi Kayu.	50
Gambar 5. 2. A) Gambar Singkapan litologi serpih STA 5, titik koordinat X: 226078, Y: 9787674. B) Petrografi PPL dan XPL litologi serpih.....	51
Gambar 5. 3. A) Gambar Singkapan litologi lanau STA 4, titik koordinat X: 226205, Y:9787836. B) Analisis Petrografi STA-04 litologi lanau.	51
Gambar 5. 4. A) Singkapan litologi breksi STA-06, titik koordinat, X: 226078 Y: 9787674. B) Petrografi PPL dan XPL litologi breksi.....	52
Gambar 5. 5. A) Fasies Fm interval bawah berkembang (ST01FL), B) Fasies Fm berkembang interval tengah (ST02 dan ST03 FL), C) Fasies Fm berkembang interval tengah (ST04FL), D) Fasies Fm berkembang di interval atas (ST06FL).	53
Gambar 5. 6. Analisis fasies Fsm jalur lintasan Sungai Pundi Kayu berkembang pada interval bawah ST02 titik koordinat X, Y,.....	54
Gambar 5. 7. A) Fasies Gmg berkembang di interval bawah – tengah ST02FL- ST03FL, B) Fasies Gmg berkembang di interval atas ST05FL dan C) Fasies Gmg berkembang di interval atas ST06FL.....	55
Gambar 5. 8. A. Model lingkungan pengendapan Formasi Lahat, berada di warna arsir hitam pada pengendapan alluvial fans bagian mid-fan dan kotak warna merah proses pengendapan lakustrin	57
Gambar 5. 9.A) Singkapan litologi serpih ST-03, titik koordinat X: 223732, Y: 9789519. B) Analisi petrografi litologi serpih STA-03.....	58
Gambar 5. 10. A) Singkapan litologi batupasir sisipan batubara STA-01, koordinaat X: 223655 Y:9789447. B) Analisis petrografi litologi batupasir STA-01 feldspatic greywacke.	59
Gambar 5. 11.A). Singkapan litologi batupasir STA-04, koordinaat X: 223744, Y:9790113. B). Analisis petrografi litologi batupasir STA-04 Greywacke.	60
Gambar 5. 12. A) Fasies Sm berkembang interval bawah ST01FTAB, B) Fasies Sm berkembang interval tengah ST03FTAB, C) Fasies Sm berkembang ST04FTAB interval tengah, D) Fasies Sm berkembang ST06FTAB interval atas.	61
Gambar 5. 13. A) Fasies Fm berkembang ST01FTAB, B) Faises Fm berkembang ST02FTAB, C) Fasies Fm berkembang ST03FTAB, D) Fasies Fm berkembang ST04FTAB, E) Fasies Fm berkembang ST05FTAB dan G) Fasies Fm berkembang ST06FTAB.....	62

Gambar 5. 14. Fasies Sl berkembang interval tengah pada pengamatan ST03FTAB.....	63
Gambar 5. 15. Fasies Sr berkembang pada interval bagian bawah pengamatan ST01FTAB.....	64
Gambar 5. 16. A. Model lingkungan pengendapan Formasi Talang Akar Bawah daerah penelitian pada bagian delta top bagian delta plain. Dan pada bagian distribusi channel (Modifikasi Gary dan Nichols,2009).	66
Gambar 5. 17. A) Singkapan litologi serpih titik koordinat X: 224118 Y: 9790870. B) Analisis petrografi litologi serpih Mudrock (Pettijhon,1975).	67
Gambar 5. 18. A) Singkapan litologi batupasir karbonatan STA-01 titik koordinat X: 224054 Y: 9790639 . B) Analisis petrografi litologi batupasir karbonatan STA-01.	68
Gambar 5. 19. A) Fasies Sh berkembang pengamatan ST01FTAU, B) Fasies Sh berkembang pengamatan ST02FTAU, C) Fasies Sh berkembang pengamatan ST03FTAU, D) Fasies Sh berkembang ST05FTAU.	69
Gambar 5. 20. A) Fasies C berkembang pada interval ST01FTAU, B) Fasies C berkembang pada interval ST02FTAU, C) Fasies C berkembang pada interval ST03FTAU dan D) Fasies C berkembang pada interval ST05FTAU.....	70
Gambar 5. 21. A. Model lingkungan pengendapan Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian terdapat pada sandy mouth bars dan indistribuas bay (modifikasi Gary dan Nichols,2009) . B. Log menunjukkan Formasi Talang Akar daerah	72
Gambar 5. 22. TOC vs HI pada Formasi Lahat daerah penelitian.	74
Gambar 5. 23. TOC vs HI pada Formasi Talang Akar Bawah daerah penelitian.....	75
Gambar 5. 24. TOC vs HI pada Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian.	76
Gambar 5. 25. Plot HI vs OI Formasi Lahat daerah penelitian.....	77
Gambar 5. 26. Plot HI vs OI Formasi Talang Akar Bawah daerah penelitian.	78
Gambar 5. 27. Plot HI vs OI Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian.	79
Gambar 5. 28. Plot Tmaks vs HI Formasi Lahat daerah penelitian.	80
Gambar 5. 29. Grafik nilai sebaran dari Reflektansi organik (Ro) Formasi Lahat.	80
Gambar 5. 30. Plot Tmax vs HI Formasi Talang Akar Bawah daerah penelitian.....	81
Gambar 5. 31. Grafik nilai kematangan dari Ro Formasi Talang Akar Bawah. ...	81
Gambar 5. 32. Plot Tmax vs HI Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian.	82
Gambar 5. 33. Grafik nilai sebaran Ro pada Formasi Talang Akar Atas	82
Gambar 5. 34. a) Sidik jari GC (Gas kromatogram) puncak alkana normal Formasi Lahat. b) Sidik jari GC (Gas kromatogram) puncak alkana normal Formasi Talang Akar Bawah. c) Sidik jari GC (Gas kromatogram) puncak alkana normal Formasi Talang Akar Atas.	84
Gambar 5. 35. Hasil plot antara Pr/nC17 vs Pr/Ph sampel batuan induk daerah penelitian, ket: F1.FLA: Formasi Lahat, F2.FTAB: Formasi Talang	

Akar Bawah, F3.FTAU: Formasi Talang Akar Atas. (Modifikasi Robinson,1991).....	86
Gambar 5. 36. Hasil plot antara Pr/nC17 vs Ph/nC18 sampel batuan induk daerah penelitian, ket: F1.FLA: Formasi Lahat, F2.FTAB: Formasi Talang Akar Bawah, F3.FTAU: Formasi Talang Akar Atas. (Modifikasi Cannon dan Cassou,1980 dalam Satyana,A.H dan Purwaingsih,M.E, (2003).	86
Gambar 5. 37. Sidik jari sterana ion m/z 217, a) Formasi Lahat F1.FLA, b) Formasi Talang Akar Bawah F2.FTAB, c) Formasi Talang Akar Atas F3.FTAU	88
Gambar 5. 38. Hasil plot diagram sterana reguler C27-C29 batuan induk daerah penelitian. (Modifikasi Huang dan Meinshecin,1979).	89
Gambar 5. 39. Hasil Plot analisis Hopane/Sterana vs Pristane/Phytane ket: F1.FLA: Formasi Lahat, F2.FTAB: Formasi Talang Akar Bawah, F3.FTAU: Formasi Talang Akar Atas (Modifikasi Robinson,1991 dalam Geoservice).	90
Gambar 5. 40. Hasil tingkat kematangan ket: F1.FLA: Formasi Lahat, F2.FTAB: Formasi Talang Akar Bawah, F3.FTAU: Formasi Talang Akar Atas (Modifikasi Miles,1989)	91
Gambar 5. 41. Pola terpana trisiklik sampel batuan induk daerah penelitian.	93
Gambar 5. 42. a) Sidik jari analisis dari biomarker hopana Formasi Lahat. b) Sidik jari analisis dari biomarker hopana Formasi Talang Akar Bawah. c) Sidik jari analisis dari biomarker hopana Formasi Talang Akar Atas	95
Gambar 5. 43. a) Hasil analisis tingkat kematangan biomarker hopana ket: F1.FLA: Formasi Lahat, F2.FTAB: Formasi Talang Akar Bawah, F3.FTAU: Formasi Talang Akar Atas (Miles,1989)	96
Gambar 5. 44. Lokasi penelitian pengambilan sampel minyak, A) Contoh sumur minyak, B) Penampung mentah, C) Sampel minyak mentah botol duran	97
Gambar 5. 45. Sidik jari gas kromatografi pada sampel minyak mentah daerah penelitian.	98
Gambar 5. 46. A) menunjukkan asal material organik pada sampel minyak dari modifikasi (Robinson, 1990), B) menunjukkan sumber lingkungan pengendapan material organik sampel minyak (Connan dan Cassou,1980 dalam Satyana,A.H dan Purwaingsih,M.E, (2003).....	99
Gambar 5. 47. Sidik Jari ion m/z 217 sampel minyak mentah daerah penelitian.	100
Gambar 5. 48. A) Distribusi sterana reguler C27,C28 dan C29 sampel minyak mentah modifikasi (Huang dan Meinschein,1979). B) Plot Perbandingan nilai Pr/Ph vs Hopane/Sterane sampel minyak mentah daerah penelitian, modifikasi (Robinson,1991 dalam Geoservice).....	101
Gambar 5. 49. Plot tingkat kematangan sampel minyak mentah (Miles,1989	103
Gambar 5. 50. Model pola terpana trisiklik pada sampel minyak mentah (P.L. Price,1987).	104

Gambar 5. 51. Hasil sidik jari dari ion m/z 191 hopana sampel minyak mentah daerah penelitian.	105
Gambar 5. 52. Tingkat kematangan sampel minyak mentah daerah penelitian (Miles,1989).....	106
Gambar 5. 53. Hasil korelasi batuan induk- minyak mentah daerah penelitian berdasarkan hasil puncak alkana normal dari sidik jari menunjukkan korelasi negatif.....	108
Gambar 5. 54. A) korelasi batuan induk – minyak menunjukkan korelasi negatif berbeda asal material organik (Robinson,1991) b). Hasil korelasi batuan induk-minyak mentah daerah penelitian (Modifikasi Cannon dan Cassou,1980 dalam Satyana,A.H dan Purwaingsih,M.E, (2003).	109
Gambar 5. 55. Korelasi berdasarkan distribusi sterana reguler C29, C28 dan C27 batuan induk – minyak mentah daerah penelitian. (Modikasi Huang dan Meinschein,1979)	110
Gambar 5. 56. Korelasi dari biomarker hopana terpana trisiklik batuan induk-minyak mentah daerah penelitian korelasi positif minyak terhadap Formasi Talang Akar Atas (Modifikasi Price dkk.,1978)	111
Gambar 5. 57. Korelasi batuan induk-minyak mentah daerah penelitian berdasarkan tingkat kematangan berdasarkan ion m/z 191 hopana (modifikasi Miles,1989).....	112
Gambar 5. 58. Korelasi crossplot C24/C23 vs C22/C21 batuan induk – minyak mentah daerah penelitian. (Modifikasi Peters dkk., 2005).	113
Gambar 5. 59. Korelasi sidik jari batuan induk – minyak daerah penelitian berdasarkan dari ion m/z 191.....	115

DAFTAR TABEL

Tabel 1 1. Susunan jadwal penulis dalam penyelesaian penelitian tesis.....	9
Tabel 1 2. Peneliti terdahulu.....	11
Tabel 1 3. Keaslian peneliti terhadap peneliti terdahulu.	12
Tabel 4 1. Fasies berdasarkan model (Miall,1985).	30
Tabel 4.2. Kategori batuan induk berdasarkan (Waples,1985).	32
Tabel 4.3. Potensi minyak bumi menurut batuan induk yang belum matang berdasarkan kuantitas kandungan material organik (Peters, dan Cassa,1994).	33
Tabel 4.4. . Pembagian tipe kerogen berdasarkan nilai indeks hidrogen (Peters, dan Cassa,1994.).....	36
Tabel 4.5. Parameter tingkat kematangan batuan induk dari perhitungan nilai Vitrinite (Ro) dan nilai Tmaks (Peters, dan Cassa,1994).	37
Tabel 4.6. Nilai rasio tingkat kematangan Tm/Ts ion m/z 191 (Miles,1989).	46
Tabel 4.7. Hubungan dari moretana/hopana parameter kematangan (Miles,1989).....	47
Tabel 5. 1. Tabulasi metode hasil geokimia batuan induk dan minyak daerah penelitian.....	73
Tabel 5. 2. Analisis kekayaan material organik sampel daerah penelitian berdasarkan TOC (Total organik karbon).	73
Tabel 5. 3. Hasil analisis Toc, HI dan OI batuan induk daerah penelitian.	77
Tabel 5. 4. analisis tingkat kematangan batuan induk daerah penelitian.	79
Tabel 5. 5. Komponen ion m/z 217 sampel batuan induk daerah penelitian.	87
Tabel 5. 6a. Komponen Ion m/z 191 sampel batuan induk daerah penelitian.	92
Tabel 5. 6b. Nilai terpana trisiklik sampel batuan induk daerah penelitian.....	92
Tabel 5. 7. Komponen ion m/z 217 sampel minyak mentah daerah penelitian ..	100
Tabel 5. 8a. Komponen ion m/z 191 sampel minyak mentah daerah penelitian	103
Tabel 5. 8b. Nilai terpana trisiklik minyak mentah daerah penelitian	103
Tabel 5. 9. Rangkuman korelasi lingkungan pengendapan batuan induk- minyak mentah daerah penelitian.	114