

## KARAKTERISASI LAPISAN BATUBARA PADA TAMBANG ARANTIGA DAN SELUANG BENGKULU MENGGUNAKAN ANALISIS DATA PROKSIMAT

### CHARACTERIZATION OF COAL SEAMS IN THE ARANTIGA AND SELUANG MINE BENGKULU USING PROXIMATE ANALYSIS DATA

Rafi Maulana<sup>1\*</sup>, Ordas Dewanto<sup>2</sup>, A Raka Abriansyah<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Geofisika Universitas Lampung; Bandar Lampung

<sup>3</sup>PT. Kusuma Raya Utama; Bengkulu

Received: 2020, July 27<sup>th</sup>

Accepted: 2020, August 25<sup>th</sup>

#### Keyword:

Coal seam;  
Proximate Analysis;  
Arantiga;  
Seluang.

#### Correspondent Email:

[maulanarafi95@gmail.com](mailto:maulanarafi95@gmail.com)

#### How to cite this article:

Maulana, R., Dewanto, O., & Abriansyah, A.R. (2020). Karakterisasi Lapisan Batubara Pada Tambang Arantiga dan Seluang Menggunakan Analisis Data

**Abstrak.** Indonesia sebagai negara pemilik cadangan batubara cukup besar yang tersebar di wilayah pulau Sumatera dan pulau Kalimantan. Dengan potensi yang sangat besar pada wilayah tersebut perlu adanya suatu penelitian lanjutan untuk dapat mengetahui kualitas dan keunggulan dari sumberdaya batubara guna mengetahui karakteristik secara terinci, maka dilakukannya penelitian di daerah Provinsi Bengkulu dengan cara melakukan pengujian sampel batubara berdasarkan analisis Proksimat untuk mendapatkan hasil kualitas batubara yang akurat dan dapat dilakukan analisis karakteristik batubara pada wilayah tersebut. Diperoleh hasil bahwa, Lapisan batubara pada Tambang Arantiga memiliki nilai rata-rata *Inherent Moisture* senilai 7.49 %, *ASH* senilai 9.82 %, *Volatile Matter* senilai 40.99 %, *Fixed Carbon* senilai 41.70 %, *Total Sulfur* senilai 0.34 %, *Gross Caloric Value* senilai 6305 kcal/kg dan termasuk jenis batubara *High Volatile A Bituminous*, sedangkan lapisan batubara pada Tambang Seluang memiliki nilai rata-rata *Inherent Moisture* senilai 2.07 %, *ASH* senilai 22.92 %, *Volatile Matter* senilai 20.26 %, *Fixed Carbon* senilai 54.78 %, *Total Sulfur* senilai 0.55 %, *Gross Caloric Value* senilai 6365 kcal/kg dan termasuk jenis batubara *Medium Volatile Bituminous*.

**Abstract.** Indonesia as a country that has ample large coal reserves spread across the Sumatera and Kalimantan islands. The huge potential in the region needs further research to be able to find out the quality and excellence of coal resources in order to know the characteristics in detail, then the research was carried out in the Bengkulu Province area by testing coal sample based on Proximate analysis to obtain accurate coal quality results and analysis of coal characteristics in the area

Proksimat. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 6(3), 197-204.

© 2020 JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi). This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

can be carried out. The results show that the coal seams in the Arantiga mine have an average value Inherent Moisture is worth 7.49 %, ASH is worth 9.82 %, Volatile Matter is worth 40.99 %, Fixed Carbon is worth 41.70 %, Total Sulfur is worth 0.34 %, Gross Caloric Value is worth 6305 kcal/kg and including of High Volatile A Bituminous coal type, while the Seluang mine has an average value Inherent Moisture is worth 2.07 %, ASH is worth 22.92 %, Volatile Matter is worth 20.26 %, Fixed Carbon is worth 54.78 %, Total Sulfur is worth 0.55 %, Gross Caloric Value is worth 6365 kcal/kg dan and including of Medium Volatile Bituminous coal type.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara yang memiliki cadangan batubara cukup besar, cadangan tersebut tersebar di Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu penelitian lanjutan untuk mengetahui kualitas dan karakteristik dari sumberdaya batubara secara terinci.

Batubara merupakan salah satu energi alternatif sebagai pengganti hidrokarbon. Pada Pulau Sumatera cadangan batubara terdapat di beberapa daerah diantaranya adalah di Provinsi Bengkulu yang terletak pada Cekungan Bengkulu atau dikenal sebagai cekungan busur muka yang berlokasi di bagian barat daya Pulau Sumatera.

Cekungan Bengkulu berumur Oligosen-Miosen yang tersusun oleh batuan silisiklastik, batubara dan karbonat serta dapat dijumpai dalam batuan sedimen Formasi Lemau yang berumur Miosen Tengah sampai dengan Miosen Akhir, seperti yang teramati di daerah Ketaun, Bengkulu dan Seluma. Pada daerah Bengkulu memiliki ketebalan lapisan batubara berkisar antara 100 – 350 cm (Heryanto & Suyoko, 2007).

Lapisan batubara pada daerah Bengkulu memiliki karakteristik warna hitam mengkilap dengan gores warna hitam dan batubara terbentuk pada lingkungan yang relatif lebih ke arah darat atau *upper delta plain* (Heryanto & Suyoko, 2007). Batubara merupakan energi alternatif yang potensial selain hidrokarbon yang dapat digunakan sebagai prospek sumber

energi cadangan terutama untuk pembangkit listrik serta kepentingan bahan bakar dan kebutuhan bahan baku industri.

Pemanfaatan batubara pada industri terutama untuk pembangkit listrik, industri semen dan pengolahan logam perlu diketahui kualitas dan karakteristiknya melalui analisis proksimat, seperti kandungan air, kandungan zat terbang, kandungan abu dan kandungan karbon (Lestari S et al., 2017).

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukannya penelitian di daerah Provinsi Bengkulu dengan cara melakukan pengujian sampel batubara yaitu analisis proksimat yang bertujuan untuk mendapatkan hasil kualitas yang akurat dari batubara tersebut dan dapat dilakukan analisis karakteristik batubara wilayah tersebut.

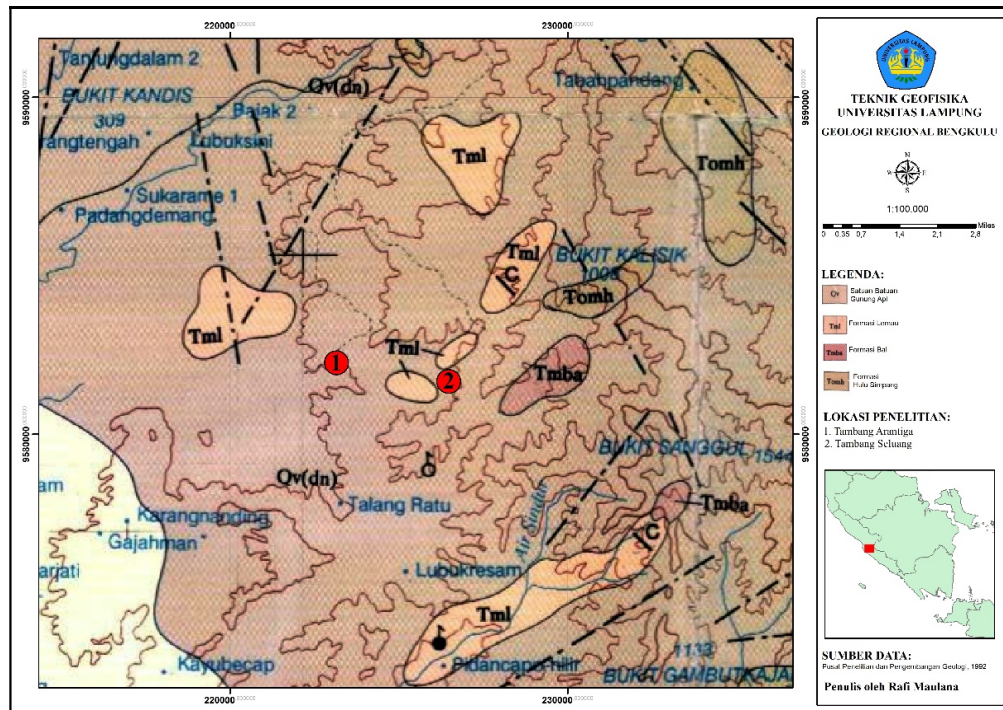
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Daerah penelitian ini berada di Kecamatan Taba Penanjung, Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu. Cekungan Bengkulu (**Gambar 1**) merupakan cekungan busur muka berlokasi di bagian barat daya Pulau Sumatera. Cekungan Bengkulu berumur Oligosen sampai Miosen yang tersusun oleh batuan silisiklastik, batubara, dan batuan karbonat (Gafoer et al., 1992). Batubara dapat dijumpai dalam batuan sedimen Formasi Lemau yang berumur pada Miosen Tengah sampai dengan Akhir.

Formasi Lemau tersusun oleh satuan batu pasir gampingan, batu lanau gampingan,

breksi tersisipkan batu gamping dan batu lempung. Formasi Lemau terendapkan tidak selaras diatas Formasi Seblat, berdasarkan fosil-fosil yang ditemukan menunjukkan

bahwa Formasi Lemau berumur Miosen Tengah sampai Miosen Akhir serta terendapkan pada lingkungan laut dangkal.



Gambar 1. Peta Geologi Penelitian (penyederhanaan dari Gafoer et al., 1992).

Pengendapan batubara termasuk dalam Formasi Lemau yang berumur Miosen Tengah (Gafoer et al., 1992) dan terbentuk selama fase regresi bersamaan dengan proses orogenesis yang disebut *Syn-Orogenic Regressive Phase Depositional*, batubara terendapkan di lingkungan progradasi delta menuju ke arah barat (Koesoemadinata, 2002).

### 3. TEORI DASAR

#### 3.1. Pengertian Batubara

Batubara adalah batuan sedimen yang dapat terbakar, berasal dari tumbuhan-tumbuhan (komposisi utamanya adalah karbon, hidrogen dan oksigen), berwarna coklat hingga hitam dan saat terjadi proses kimia dan fisika dapat mengakibatkan kandungan karbonnya meningkat.

Batubara terbentuk dari sisa tumbuh-tumbuhan yang mengalami proses humifikasi, batubara memiliki warna coklat hingga hitam, setelah itu terjadi proses fisika dan kimia sehingga mengakibatkan pengayaan kandungan karbonnya dan berlangsung selama jutaan tahun (Anggayana, 2002).

#### 3.2. Proses Pembentukan Batubara

Batubara berasal dari tumbuh-tumbuhan yang terendapkan di bawah permukaan bumi dan terbentuk karena adanya proses geologi dan kimiawi di dalamnya sehingga terbentuklah endapan batubara. Komposisi utama dari batubara yaitu terdiri dari karbon dan hidrogen, selain itu juga terdapat kandungan mineral nitrogen.

Vegetasi tumbuhan berada pada hutan lebat di daerah lahan basah dataran rendah

yang mati kemudian tertimbun oleh tanah atau material yang berada di atasnya dan terendapkan hingga terbentuklah Gambut (*Peat*). Hingga mengalami proses kompresi dari lapisan sedimen yang berada di atasnya serta mengalami kenaikan temperatur akibat *geothermal gradient*.

Mengakibatkan terjadinya lignit (*brown coal*) karena banyaknya unsur oksigen dan hidrogen yang terlepas sehingga unsur karbon bertambah. Proses terbentuknya batubara terjadi dua tahap yaitu penggambutan dan pembatubaraan, secara singkat pembentukan batubara diawali dari proses konversi yang lambat dari vegetasi mati menjadi batubara disebut juga *carbonitation*, serta terjadinya kompresi terus menerus dan mengalami kenaikan temperatur terbentuklah batubara sub-bituminus dan bituminus.

Kompresi terjadi terus menerus dan diiringi bertambahnya temperatur sehingga *moisture* sangat sedikit serta unsur karbon meningkat menjadikan batubara ke tingkat batubara yang tertinggi yaitu antrasit (Cook, 1982).

### 3.3. Lokasi Terbentuknya Batubara

Berdasarkan lokasi pembentukan batubara di kenal dua macam teori pembentukannya yaitu teori *insitu* dan teori *drift*, sebagai berikut:

#### 1. Teori *Insitu*

Teori ini menyatakan bahwa bahan-bahan pembentuk lapisan batubara, terjadi di tempat vegetasi tumbuh-tumbuhan itu berada dan berasal, tumbuh-tumbuhan yang telah mati tersebut segera tertutup oleh lapisan sedimen dan belum mengalami proses transportasi hingga mengalami proses *coalification*. Jenis batubara yang terbentuk memiliki kualitas batubaranya lebih baik dikarenakan kadar abunya yang relatif kecil serta memiliki persebaran yang luas dan merata

#### 2. Teori *Drift*.

Teori ini menyatakan bahwa bahan-bahan pembentuk lapisan batubara terjadi di tempat

yang berbeda dengan tempat vegetasi tumbuh-tumbuhan tersebut semula hidup. Tumbuh-tumbuhan yang telah mati mengalami proses transportasi dan berakumulasi di suatu tempat, segera tertutup oleh lapisan sedimen hingga mengalami proses *coalification*. Jenis batubara yang terbentuk memiliki kualitas batubaranya kurang baik dikarenakan banyak mengandung material pengotor yang terangkut bersamaan selama proses transportasi dari tempat tumbuh-tumbuhan berasal ke tempat sedimentasi serta persebaran tidak luas, dan dapat di jumpai di beberapa tempat (Sukandarrumidi, 2008).

### 3.4. Analisis Kualitas Batubara

Kualitas batubara adalah suatu sifat fisika dan kimia dari batubara yang dapat mempengaruhi nilai potensi untuk pemafaatannya dan kegunaannya. Kualitas batubara dapat ditentukan oleh maseral dan mineral matter yang terkandung didalamnya serta dipengaruhi pula oleh derajat *coalification*. Untuk dapat menentukan kualitas batubara, maka dilakukan analisis kimia pada batubara diantaranya dengan memperhatikan sejumlah parameter-parameter kualitas yang ingin dihasilkan dari analisis kimia dan pengujian pada laboratorium. Analisis kimia batubara terdiri dari analisis ultimat dan analisis proksimat.

Terdapat 2 metode analisa yang umumnya digunakan untuk mengetahui kualitas batubara yaitu *air-dried based* (adb) dan *as received* (ar). Analisis *air-dried base* (adb) adalah melakukan analisis sampel batubara dalam keadaan kelembaban udara sekitarnya. Sampel batubara akan didiamkan dalam beberapa waktu sehingga kandungan *moisture* berkurang. Sedangkan analisis *as recieved* (ar) adalah melakukan analisis sampel batubara dengan dilakukan segera ketika sampel tersebut baru diterima di laboratorium sehingga kandungan *moisture* saat

pengambilan sampel batubara sangat berpengaruh terhadap nilai kualitasnya.

Perbedaan mendasar pada kedua analisis ini dipengaruhi oleh *Total Moisture* (TM). Kandungan *Total Moisture* (TM) yang bernilai tinggi dapat menurunkan kualitas batubara, yaitu pada nilai *Calorie Value* (CV). Apabila nilai *Total Moisture* (TM) meningkat maka nilai *Calorie Value* (CV) pun akan turun, sebaliknya apabila *Total Moisture* (TM) dapat dijaga atau diturunkan maka nilai *Calorie Value* (CV) akan relatif stabil bahkan akan meningkat.

### 3.5. Klasifikasi Batubara ASTM

Klasifikasi batubara oleh *American Society for Testing and Materials* (ASTM) dibuat berdasarkan jumlah karbon padat dan nilai karbon dalam basis *dry mineral matter free* (dmmf). Untuk mengubah *basis air dried* (adb) menjadi *dry mineral matter free* (dmmf) maka digunakan *Parr Formulas* (Wood et al., 1983), yaitu:

$$FC_{(dmmf)} = \frac{\{(FC - 0.15 \times S) 100\}}{[100 - (M + 1.08 \times A + 0.55 \times S)]} \quad (1)$$

$$VM_{(dmmf)} = 100 - FC_{(dmmf)} \quad (2)$$

Keterangan:

FC = % Karbon Padat<sub>(adb)</sub>

VM = % Zat Terbang<sub>(adb)</sub>

M = % Kadar Air<sub>(adb)</sub>

A = % Abu<sub>(adb)</sub>

S = % Sulfur<sub>(adb)</sub>

Btu = 1,8185 \* CV<sub>(adb)</sub>

Istilah-istilah "Basis":

*As Received* disingkat : ar

*Air Dried* disingkat: ad atau adb

*Dry* disingkat : db

*Dry Ash Free* disingkat : daf

*Dry Mineral Matter*

*Free* disingkat : dmmf

Harus dicantumkan setiap menuliskan Nilai Parameter Kualitas (Sukandarrumidi, 2008).

### 3.6. Klasifikasi Maseral Batubara

Maseral merupakan bagian terkecil dari batubara yang dapat teramati dengan menggunakan mikroskop. Maseral dikelompokkan berdasarkan bagian tumbuhan menjadi tiga grup:

#### 1. Vitrinit

Vitrinit adalah hasil dari proses pembatubaraan materi *humic* yang berasal dari selulosa (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O) dan *lignin* dinding sel tumbuhan yang mengandung serat kayu (*woody tissue*) seperti batang, akar, daun. Kelompok ini mengandung persentasi unsur hidrogen dan zat terbang yang berada diantara kelompok Inertinit dan kelompok liptinit. Mempunyai berat jenis 1,3 – 1,8 gr/cc dan kandungan oksigen yang tinggi serta kandungan *volatile matter* sekitar 35,75%.

#### 2. Liptinit (*Exinit*)

Liptinit berasal dari sisa tumbuhan atau dari jenis tanaman tingkat rendah seperti serbuk sari (*pollen*), spora, ganggang (*algae*), kutikula dan getah tanaman (*resin*) (Taylor et al., 1998). *Liptinite* mempunyai berat jenis 1,0 – 1,3 gr/cc dan kandungan hidrogen yang paling tinggi dibanding dengan maseral lain, sedangkan kandungan *volatile matter* sekitar 66%.

#### 3. Inertinit

Inertinit diduga berasal dari tumbuhan yang telah terbakar dan sebagian dari hasil proses oksidasi kelompok maseral lainnya yang disebabkan oleh bakteri dan jamur. Kelompok ini mengandung persentasi unsur hidrogen paling rendah dari kelompok lainnya dan di antara kelompok maseral lainnya karakteristik utama kelompok ini adalah reflektansi yang tinggi. *Inertinite* mempunyai berat jenis 1,5 – 2,0 gr/cc dan kandungan karbon yang paling tinggi dibanding maseral lain serta kandungan

*volatile matter* sekitar 22,9% (Kentucky Geological Survey, 2006).

#### 4. METODE PENELITIAN

Adapun pada penelitian ini metode yang dilakukan adalah metode analisis dengan tujuan mengkarakterisasi batubara pada area Tambang Arantiga dan Tambang Seluang. Untuk mendapatkan data sebelumnya dilakukan studi literatur dengan cara mengumpulkan referensi dari penelitian terdahulu, selanjutnya observasi lapangan hal ini untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian dan selanjutnya dilakukan pengambilan sampel batubara dengan masing-masing daerah penelitian yaitu 5 sampel batubara.

Setelah diperoleh sampel dilakukan pengujian laboratorium di Laboratorium PT. Sucofindo yang terdiri dari analisis proksimat, kandungan sulfur dan nilai kalori (*calorific value*). Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui nilai kadar air (*moisture*), kandungan zat terbang (*volatile matter*), kadar abu (*ash*) dan kadar karbon (*fixed carbon*).

Dari data proksimat hasil pengujian laboratorium sampel batubara pada area Tambang Arantiga dan Tambang Seluang tersebut dianalisis dan diinterpretasikan dengan klasifikasi ASTM untuk diperoleh karakteristik lapisan batubara pada daerah penelitian.

#### 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian sampel batubara Tambang Arantiga dapat dilihat pada **Tabel 1** diperoleh nilai rata-rata *Inherent Moisture* senilai 7.49%, *ASH* senilai 9.82%, *Volatile Matter* senilai 40.99%, *Fixed Carbon* senilai 41.70%, *Total Sulfur* senilai 0.34%, *Gross Caloric Value* senilai 6305 kcal/kg, sedangkan sampel batubara Tambang Seluang dapat dilihat pada **Tabel 2** diperoleh nilai rata-rata *Inherent Moisture* senilai 2.07%, *ASH* senilai 22.92%, *Volatile Matter* senilai 20.26%, *Fixed Carbon* senilai 54.78%, *Total Sulfur* senilai 0.55%, *Gross Caloric Value* senilai 6365 kcal/kg.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Proksimat Tambang Arantiga

| IDENTIFIKASI<br>SAMPel | PARAMETER  |            |            |            |            |                  |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|
|                        | IM         | ASH        | VM         | FC         | TS         | GCV              |
|                        | (%)<br>adb | (%)<br>adb | (%)<br>adb | (%)<br>adb | (%)<br>adb | (kcal/kg)<br>adb |
| KRU A3_150             | 7,32       | 9,23       | 40,55      | 42,90      | 0,36       | 6350             |
| KRU A3_151             | 7,76       | 9,05       | 42,81      | 40,38      | 0,34       | 6327             |
| KRU A3_152             | 7,44       | 9,85       | 40,09      | 42,62      | 0,33       | 6294             |
| KRU A3_153             | 7,63       | 9,95       | 38,66      | 43,76      | 0,38       | 6290             |
| KRU A3_156             | 7,07       | 11,29      | 40,33      | 41,31      | 0,35       | 6266             |
| RATA-RATA              | 7,49       | 9,82       | 40,99      | 41,70      | 0,34       | 6305             |

Batubara di Tambang Arantiga memiliki nilai rata-rata kalori batubara senilai 6305 kcal/kg sedangkan Tambang Seluang memiliki nilai rata-rata kalori batubara yaitu senilai 6365 kcal/kg. Dilihat dari nilai tersebut bahwa kualitas batubara pada Tambang Seluang lebih baik dibandingkan dengan batubara pada Tambang Arantiga namun kedua batubara

pada daerah tersebut dikategorikan baik dan bernilai ekonomis dilihat dari nilai kalori batubara termasuk dalam kategori kelas tinggi (*High*) yaitu bernilai antara 6100 – 7100 (kcal/kg, adb). Sehingga diperoleh hasil bahwa kualitas batubara dikatakan memiliki kualitas baik.



Dapat dilihat pada **Tabel 3.** Tambang Arantiga memiliki karakterisasi maseral dominan *Vitrinite* yaitu kandungan zat terbang (*Volatile Matter*) senilai 40.99% dengan kategori tinggi karena nilai  $VM > 35.75\%$  -

$<66\%$ , kandungan karbon (*Fixed Carbon*) senilai 41.70% dan total sulfur senilai 0.34% dengan kategori rendah karena kandungan sulfur  $S < 0.6\%$ .

**Tabel 2.** Hasil Analisis Proksimat Tambang Seluang

| IDENTIFIKASI<br>SAMPEL | PARAMETER  |            |            |            |            |                  |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|
|                        | IM         | ASH        | VM         | FC         | TS         | GCV              |
|                        | (%)<br>adb | (%)<br>adb | (%)<br>adb | (%)<br>adb | (%)<br>adb | (kcal/kg)<br>Adb |
| KRU SL_111             | 2,16       | 25,65      | 18,57      | 53,62      | 0,58       | 5960             |
| KRU SL_112             | 2,20       | 26,62      | 18,97      | 52,21      | 0,55       | 5872             |
| KRU SL_149             | 1,94       | 19,96      | 20,89      | 57,21      | 0,54       | 6521             |
| KRU SL_154             | 1,85       | 16,99      | 22,37      | 58,79      | 0,51       | 6772             |
| KRU SL_155             | 1,96       | 17,97      | 23,09      | 57,16      | 0,53       | 6702             |
| RATA-RATA              | 2,07       | 22,92      | 20,26      | 54,78      | 0,55       | 6365             |

**Tabel 3.** Karakteristik Batubara

| IDENTIFIKASI<br>SAMPEL | LOKASI<br>TAMBANG | PARAMETER |        |                  | JENIS BATUBARA                    |
|------------------------|-------------------|-----------|--------|------------------|-----------------------------------|
|                        |                   | FC (%)    | VM (%) | GCV<br>(Kcal/kg) |                                   |
|                        |                   | dmmf      | dmmf   | adb              |                                   |
| KRU A3                 | ARANTIGA          | 50,97     | 49,03  | 6305             | <i>High Volatile A Bituminous</i> |
| KRU SL                 | SELUANG           | 75,05     | 24,95  | 6365             | <i>Medium Volatile Bituminous</i> |

Menurut klasifikasi ASTM (*American Society for Testing and Material*) untuk mengetahui jenis batubara pada lokasi penelitian yang menghasilkan nilai  $FC_{(dmmf)}$  senilai 50.97% dan nilai  $VM_{(dmmf)}$  senilai 49.03% termasuk jenis batubara *High Volatile A Bituminous*.

Sedangkan batubara pada Tambang Seluang memiliki karakterisasi maseral dominan *Inertinite* yaitu kandungan zat terbang (*Volatile Matter*) senilai 20.26% dengan kategori rendah karena nilai  $VM < 22.9\%$ , kandungan karbon (*Fixed Carbon*) senilai 54.78% dan total sulfur senilai 0.55%

dengan kategori rendah karena kandungan sulfur  $S < 0.6\%$ .

Menurut klasifikasi ASTM (*American Society for Testing and Material*) untuk mengetahui jenis batubara pada lokasi penelitian yang menghasilkan nilai  $FC_{(dmmf)}$  senilai 75.05% dan nilai  $VM_{(dmmf)}$  senilai 24.95% termasuk jenis batubara *Medium Volatile Bituminous*.

Pada penelitian selanjutnya agar dapat menggunakan data *Logging* dan *Coring* pada saat pengeboran agar memiliki data yang lebih akurat dan menunjang dalam menentukan kualitas batubara untuk

pemanfaatan batubara serta tidak terkontaminasi dengan material lain.

## 6. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Lapisan batubara pada Tambang Arantiga memiliki nilai rata-rata *Inherent Moisture* senilai 7.49 %, *ASH* senilai 9.82 %, *Volatile Matter* senilai 40.99 %, *Fixed Carbon* senilai 41.70 %, *Total Sulfur* senilai 0.34 %, *Gross Caloric Value* senilai 6305 kcal/kg, sedangkan lapisan batubara pada Tambang Seluang memiliki nilai rata-rata *Inherent Moisture* senilai 2.07 %, *ASH* senilai 22.92 %, *Volatile Matter* senilai 20.26 %, *Fixed Carbon* senilai 54.78 %, *Total Sulfur* senilai 0.55 %, *Gross Caloric Value* senilai 6365 kcal/kg.

Batubara pada Tambang Arantiga memiliki karakteristik maseral dominan *Vitrinite* yaitu dilihat dari kandungan zat terbang (*Volatile Matter*) senilai 40.99 % dengan kategori tinggi, kandungan karbon (*Fixed Carbon*) senilai 41.70 dan total sulfur senilai 0.34 % dengan kategori rendah, sedangkan batubara pada Tambang Seluang memiliki karakteristik maseral dominan *Inertinite* yaitu dilihat dari kandungan zat terbang (*Volatile Matter*) senilai 20.26 % dengan kategori rendah, kandungan karbon (*Fixed Carbon*) senilai 54.78 % dan total sulfur senilai 0.55 % dengan kategori rendah.

Batubara pada Tambang Arantiga memiliki nilai  $FC_{(dmmf)}$  senilai 50.97 % dan nilai  $VM_{(dmmf)}$  senilai 49.03 % termasuk jenis batubara *High Volatile A Bituminous* sedangkan batubara pada Tambang Seluang memiliki nilai  $FC_{(dmmf)}$  senilai 75.05 % dan  $VM_{(dmmf)}$  senilai 24.95 % termasuk jenis batubara *Medium Volatile Bituminous*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Kusuma Raya Utama Bengkulu untuk kesempatan dan izin akses data pada penelitian

ini serta semua pihak yang telah memberikan saran dan dukungan terhadap penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggayana, K. (2002). *Genesa Batubara*. Departemen Teknik Pertambangan, FIKTM. Institut Teknologi Bandung.
- Cook, A. C. (1982). *The Origin and Petrology of Organic Matter in Coals, Oil Shales and Petroleum Source-Rock*. Geology Department, The University of Wollongong.
- Gafoer, S., Amin, T. C., & Pardede, R. (1992). *Geologi Lembar Bengkulu, Sumatera Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Heryanto, R., & Suyoko, S. (2007). Karakteristik batubara di Cekungan Bengkulu. *Indonesian Journal on Geoscience*, 2(4), 247–259. <https://doi.org/10.17014/ijog.vol2no4.20075>
- Kentucky Geological Survey. (2006). *Identification of Coal Components*. University of Kentucky. <http://www.uky.edu/KGS/coal/coalcomp.htm>
- Koesoemadinata, R. P. (2002). Outline of Tertiary Coal Basins of Indonesia. *Sedimentology Newsletter* 17/I/2002. *The Indonesian Sedimentologist Forum, Indonesian Association of Geologist*, 2–13.
- Lestari S, D., Asy'ari, M., & Hidayatullah, R. (2017). Geokimia Batubara untuk Beberapa Industri. *Jurnal Poros Teknik*, 8(1), 48–54. <https://doi.org/doi:10.31961/porosteknik.v8i1.381>
- Sukandarrumidi. (2008). *Batubara dan Gambut*. Gajah Mada University Press.
- Taylor, G. H., Teichmüller, M., Davis, A., Diessel, C. F. K., Littke, R., & Robert, P. (1998). *Organic Petrology*. Gebrüder Borntraeger.
- Wood, G. H., Kehn, T. M., Carter, M. D., & Culbertson, W. C. (1983). *Coal Resource Classification System of the U.S. Geological Survey*. U.S. Geological Survey.