



Analisis Mineralogi Dan Kualitas Batubara Desa Kadingeh, Kecamatan Baraka, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan

Muhammad Fuad Avicenna¹, Sufriadin¹, Agus Ardianto Budiman², Sri Widodo^{1}*

1. Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

2. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

* srwd007@yahoo.com

SARI

Batubara Kadingeh di Kecamatan Baraka, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan secara geografis terletak pada titik koordinat: 03°28'31" Lintang Selatan dan 119°52'41" Bujur Timur dan termasuk dalam kategori rank batubara Subbituminous. Hal tersebut dibuktikan dengan beberapa hasil analisis yang telah dilakukan. Analisis mikroskopis menunjukkan bahwa terdapat dua mineral yang dominan seperti *clay* dan pirit. Sedangkan hasil analisis *X-ray diffraction* (XRD) batubara Desa Kadingeh menunjukkan kandungan mineral-mineral seperti kuarsa, goethit, illit dan pirit. Hasil analisis kualitas batubara menunjukkan bahwa kandungan *inherent moisture* berkisar dari 9,75%-11,17%, kandungan abu berkisar dari 3,54%-8,42%, *volatile matter* berkisar dari 25,26%-27,32%, *fixed carbon* berkisar dari 53,09%-61,45%, total sulfur berkisar dari 0,15%-0,21%, dan nilai kalori berkisar dari 5366,06 kcal/kg-6164,59% kcal/kg. Berdasarkan klasifikasi batubara menurut ASTM (1981), batubara Desa Kadingeh yang paling ekonomis digunakan pada industri yaitu SE-IIC dan SE-IIB tergolong batubara jenis Subbituminous A, sedangkan SE-IIA tergolong batubara Subbituminous B.

Kata Kunci: rank batubara; mineral; total sulfur; nilai kalori; *XRD*.

ABSTRACT

Coal in Kadingeh Village, Baraka Sub-district, Enrekang Regency, South Sulawesi Province is geographically located at coordinates 03°28'32" South Latitude dan 119°52'41" East Longitude and is included in the rank category of Subbituminous coal. It is proved by analysis results that have been done. Microscopic analysis shows that there are two dominant minerals such as clay and pyrite. While the results of X-ray diffraction (XRD) analysis of Kadingeh Village coal show the content of minerals such as quartz, goethite, illite, and pyrite. The results of coal quality analysis show the average percentage of Inherent Moisture (IM) range from 9.75%-11.17, Ash content from 3.54%-8.42%, Fixed Carbon range from 53.09%-61.45% and Volatile

How to Cite: Avicenna, F. M., Sufriadin, Budiman A. A., Widodo, S. 2019. Analisis Mineralogi Dan Kualitas Batubara Desa Kadingeh Kecamatan Baraka, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan *Jurnal Geomine*, 7(2): 114-123.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submite 15 Juni 2019

Received in from 18 Juni 2019

Accepted 31 Agustus 2019

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Matter (VM) range from 25.26%-27.32%, total sulphur content range from 0.15%-0.21%, calorific value range from 5366.06 kcal/kg-6164.59% kcal/kg. Based on coal classification according to ASTM (1981), the most economical Kadingeh Village coal used in industry namely SE-IIC and SE-IIB is classified as Subbituminous A, while SE-IIA is classified as Subbituminous B.

Keywords: coal rank; mineral; total sulfur; calorific value; XRD.

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu sumber energi alternatif di Indonesia yang cukup besar jumlah sumber daya maupun cadangannya. Batubara pada masa depan akan memiliki prospek dan peluang yang baik untuk dikembangkan. Semakin terbatasnya bahan bakar minyak maupun gas seiring kebutuhan kegiatan industri yang semakin meningkat, maka batubara dapat dijadikan energi alternatif di masa yang akan datang. Batubara tersusun dari komponen maseral, mineral, dan lengas. Kualitas batubara sangat dipengaruhi oleh parameter abu, sulfur dan nilai kalori.

Beberapa daerah di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan, memiliki cadangan batubara yang tidak memenuhi standar untuk pemanfaatan sebagai bahan bakar langsung maupun bahan bakar tidak langsung. Penelitian-penelitian sebelumnya telah memberikan informasi mengenai kualitas dan karakteristik batubara Sulawesi Selatan (Anggayana, dkk., 2003; Widodo, dkk., 2014; 2015; 2016; 2017; 2019^a; 2019^b). Selain batubara Sulawesi Selatan, batubara Kalimantan Timur juga telah dilakukan penelitian terkait dengan kandungan sulfur dan karakteristik batubara (Widodo, dkk. 2009; 2010). Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari karakteristik batubara di daerah lain yang terdapat di Desa Kadingeh, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan diawali dengan pengambilan sampel batubara yang terletak di Desa Kadingeh, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara astronomis, lokasi pengambilan sampel batubara terletak pada posisi 04°36'164" Lintang Selatan dan 119°43'932" Bujur Timur.

Pengambilan Sampel

Pengambilan data lapangan dilakukan pada singkapan batubara di Desa Kadingeh, Kecamatan Baraka, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel batubara dilakukan dengan metode *channel sampling* yaitu pengambilan mulai dari bagian *floor* hingga *roof* batubara. Sampel diambil secara manual dengan menggunakan linggis dan palu geologi. Dilakukan juga pengambilan data lapangan baik berupa titik koordinat daerah pengambilan sampel, dan foto-foto yang dapat menunjang kegiatan penelitian ini.

Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan sebelum memasuki tahap analisis yang berguna untuk mempersiapkan sampel sesuai dengan parameter yang digunakan. Tahapan proses preparasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu meliputi pembersihan (*cleaning*), reduksi ukuran sampel, *quartering*, penggerusan, dan pengayakan. Proses preparasi sampel penelitian dilakukan di laboratorium Analisis Mineral dan Pengolahan Bahan Galian, Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin.

Pembersihan (*Cleaning*)

Sampel batubara yang diambil dari lokasi penelitian harus dibersihkan dengan mencuci dan menyikat batubara agar kotoran dapat terlepas sehingga tidak mengganggu proses analisis selanjutnya.

Reduksi Ukuran Sampel

Memperkecil ukuran sampel batubara sesuai dengan standar yang digunakan tanpa mengurangi massa sampel dengan menggunakan alat *jaw crusher* dan *roll crusher* untuk ukuran yang lebih kecil.

Quartering

Membagi sampel batubara menjadi sampel uji dengan sampel *back up*. Sampel uji merupakan sampel yang akan digunakan sedangkan sampel *back up* merupakan arsip yang jika sewaktu-waktu terjadi kesalahan akan menjadi pengganti sampel tes. Pada proses kquartering sampel dibagi menjadi 4 bagian yang kemudian ditumpuk kembali dengan urutan A + D + C + B. Kemudian *quartering* dilakukan berulang pada tumpukan agar sampel benar-benar homogen sebelum dianalisis.

Penggerusan

Setelah dilakukan reduksi ukuran sampel selanjutnya dilakukan penggerusan dengan menggunakan *agate mortar* hingga ukuran 65 mesh dan 200 mesh dimana ukuran tersebut sesuai standar analisis laboratorium.

Pengayakan

Pengayakan dilakukan pada sampel hasil penggerusan dengan tujuan untuk memperoleh sampel dengan ukuran yang seragam. Proses ini dilakukan secara manual dengan menggunakan ayakan 65 mesh untuk pengujian proksimat total sulfur dan nilai kalor batubara serta 200 mesh untuk sampel *XRD*. Sampel yang melewati ayakan (*undersize*) akan disimpan dalam kantong sampel sedangkan sampel yang tidak melewati ayakan (*oversize*) akan digerus kembali untuk diayak hingga berukuran sesuai dengan ukuran yang diperlukan.

Karakteristik Mineral dan Analisis Kualitas Batubara

Analisis Mineralogi

Analisis mineralogi adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis mineral, sifat-sifat fisik, cara terjadinya, cara terbentuknya, dan juga kegunaanya.

Analisis Mikroskopis

Analisis mikroskopis hanya dilakukan untuk sampel awal yang belum diayak dijadikan sayatan poles berbentuk silinder dengan diameter 3 cm dan tebal sekitar 5 cm. Sampel kemudian dipoles dengan alat pemoles sampai permukaannya rata agar mineral penyusunnya dapat diamati dengan jelas di bawah mikroskop.

Analisis *X-Ray Diffraction* (XRD)

Preparasi sampel untuk analisis mineralogi dilakukan dengan cara penggerusan terlebih dahulu, hingga menjadi bubuk yang sangat halus atau lolos ayakan 200 mesh. Penggerusan sampel dilakukan menggunakan *agate mortar* kemudian diletakkan pada *holder* lalu ditekan dan diratakan, untuk selanjutnya dipindai menggunakan mesin *X-Ray diffractometer*. Data hasil pemindaian XRD ini kemudian dianalisis menggunakan program perangkat lunak (*software*) *Impact Match!* dan dikombinasikan dengan tabel pola difraksi sinar x yang dihasilkan oleh mineral-mineral tertentu, untuk mengidentifikasi spesies-spesies mineral yang terdapat dalam sampel. Data dari analisis mineralogi menggunakan metode *XRD* yaitu difraktogram yang terdiri dari nilai sudut 2θ ($^{\circ}$) dan nilai intensitasnya. Dari difraktogram ini dapat diperoleh data kualitatif mineral seperti jenis kristalnya dan data kuantitatif seperti kelimpahan jenis mineral.

Analisis Proksimat

Metode ini meliputi penentuan kelembaban (*moisture*), zat terbang, kadar abu dan perhitungan *fixed carbon* pada conto batubara dan dibuat dengan metode yang ditentukan dan dianalisis sesuai dengan prosedur yang ditetapkan ASTM 1979.

a) Analisis *Moisture Content*

$$MI (\%) = \left[\frac{(\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel setelah pemanasan})}{\text{berat conto awal}} \times 100 \right]$$

b) Analisis kadar abu (*Ash content*)

$$\text{Abu} (\%) = \left[\frac{(\text{berat kapsul dan residu abu} - \text{berat kapsul kosong})}{\text{berat sampel yang dianalisis}} \times 100 \right]$$

c) Analisis Zat Terbang (*Volatile Matter*)

$$\text{Berat hilang} (\%) = \left[\frac{(\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel setelah pemanasan})}{\text{berat sampel awal}} \times 100 \right]$$

Setelah itu, menghitung persentase zat terbang sebagai berikut (ASTM, 1979):

$$\text{Zat terbang} (\%) = \text{berat hilang} (\%) - \text{kelembaban} (\%)$$

d) *Fixed Carbon*

$$\text{Fixed Carbon} (\%) = 100 - [\text{Moisture} (\%) + \text{Ash} (\%) + \text{Volatile Matter} (\%)]$$

Analisis Nilai Kalori

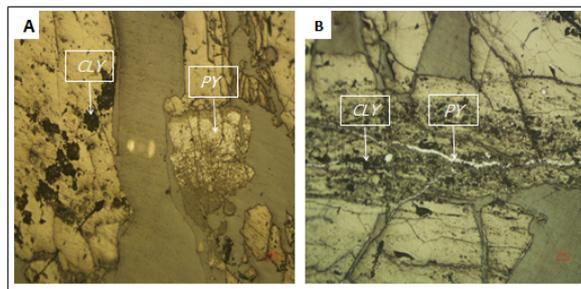
Alat yang digunakan untuk mengukur perubahan panas disebut *bomb calorimeter*. *Bomb calorimeter* terdiri dari tabung baja tebal dengan tutup kedap udara. Sejumlah sampel akan diuji ditempatkan dalam cawan platina dan sebuah "kumparan besi" yang diketahui beratnya (yang juga akan dibakar) ditempatkan pula pada cawan platina sedemikian sehingga menempel pada zat yang akan diuji. *Bomb calorimeter* kemudian ditutup lalu tutupnya dikencangkan. Setelah itu "bom" diisi dengan O_2 hingga tekanannya mencapai 25

atm. Kemudian "bom" dimasukkan ke dalam kalorimeter yang diisi air. Setelah semuanya tersusun, aliran listrik dialirkan ke kawat besi dan setelah terjadi pembakaran, kenaikan suhu diukur.

HASIL PENELITIAN

Analisis Mikroskopis

Analisis mikroskopis adalah analisis yang dilakukan terhadap material yang tidak bisa dilihat secara langsung. Oleh karena itu, dibutuhkan alat bantu agar kita dapat melihat material tersebut. Mikroskop adalah salah satu alat bantu yang digunakan dalam melakukan analisis mikroskopis. Gambar 1 memperlihatkan kenampakan mikroskopis sampel batubara di Desa Kadingeh.



Gambar 1. Kenampakan Mikroskopis Batubara Desa Kadingeh

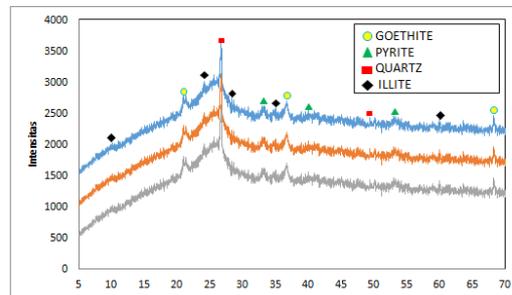
Pada Gambar 1 mineral pirit yang nampak berwarna kuning perunggu, intensitas sinar pantulnya sangat tinggi serta ukuran butir berkisar antara 0,1-0,3 mm terbentuk secara singenetik, yaitu pirit yang terbentuk selama proses penggabutan (*peatification*).

Mineral lempung yang nampak pada Gambar 1 adalah *illite*. Mineral *illite* kebanyakan terdapat pada batubara dengan lapisan penutup (*roof*) berwarna keputihan, memiliki sistem kristal monoklinik, kelas kristal prismatic, pleokrisme lemah, mempunyai *surface relief* rendah. Mineral dengan ciri fisik berwarna kelabu hitam, intensitas sinar pantul rendah, serta ukuran butir berkisar antara 0,1 - 0,5 mm.

Berdasarkan hasil analisis mikroskopis, pada sampel batubara menunjukkan bahwa mineral yang dominan pada batubara Desa Kadingeh, Kecamatan Baraka, Kabupaten Enrekang ada 2 jenis yaitu Pirit (*Py*) dan Lempung (*Clay*). Keberadaan mineral-mineral tersebut dapat dilihat pada pengamatan mikroskopis dengan sampel yang telah dijadikan sayatan poles. Semua mineral tersebut terbentuk dengan proses singenetik. Singenetik diartikan bahwa bijih terbentuk relatif bersama dengan pembentukan batubara yang merupakan bagian rangkain stratigrafi batuan.

X-Ray Diffraction (XRD)

Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi fasa kristalin dalam material dengan cara menentukan parameter struktur kisi serta untuk mendapatkan ukuran partikel. Gambar 2 memperlihatkan difraktogram sampel batubara Desa Kadingeh.



Gambar 2. Difraktogram Sampel Batubara Desa Kadingeh.

Kelompok mineral yang paling dominan dijumpai pada batubara yang dianalisis sekitar 60-80% dari total *mineral matter*. Mineral yang umum ditemukan pada batubara adalah mineral lempung, kuarsa, sulfida, sulfat dan oksida. Khusus batubara daerah penelitian di Desa Kadingeh terdapat mineral-mineral seperti kuarsa, *illite*, *goethite* dan pirit (Gambar 2).

Analisis Proksimat

Analisis proksimat pada batubara ditujukan untuk mengetahui karakteristik dan kualitas batubara dalam kaitannya dengan penggunaan batubara tersebut, yaitu untuk mengetahui jumlah relatif air lembab (*moisture content*), zat terbang (*volatile matter*), karbon tetap (*fixed carbon*), dan abu (*ash content*), yang terkandung dalam batubara. Analisis proksimat ini merupakan pengujian yang paling mendasar dalam penentuan kualitas batubara.

Tabel 1 memperlihatkan data proksimat batubara Desa Kadingeh, Kecamatan Baraka, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat pada sampel batubara Desa Kadingeh.

Kode sampel	Analisis Proksimat (%)			
	<i>Inherent moisture</i>	<i>Ash content</i>	<i>Volatile matter</i>	<i>Fixed carbon</i>
SE-IIA	11,17	8,42	27,32	53,09
SE-IIB	10,07	3,90	26,47	59,56
SE-IIC	9,75	3,54	25,26	61,45
Rata-rata	10,33	5,29	26,35	58,03

Hasil analisis *inherent moisture* (IM) seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada SE-IIA dengan persentase 11,17% dan nilai terendah terdapat pada SE-IIC dengan persentase 9,75%. Nilai rata-rata IM menghasilkan persentase 10,33% dan masuk dalam kategori *inherent moisture* (IM) tinggi.

Hasil analisis kandungan abu sampel batubara SE-IIA dengan persentase 8,42% dan terkecil pada sampel batubara SE-IIC dengan persentase 3,54%. Apabila dirata-ratakan, diperoleh hasil kandungan abu batubara Kadingeh sebesar 5,29% tergolong batubara dengan kandungan abu yang rendah.

Hasil analisis *volatile matter* dengan kandungan *volatile matter* tertinggi ditemukan pada sampel SE-IIA dengan persentase 27,32% dan persentase terendah terdapat pada sampel SE-IIC dengan nilai 25,26%. Apabila dirata-ratakan, kandungan *volatile matter* (VM) sampel batubara Desa Kadingeh adalah 26,35% dan termasuk dalam kategori batubara dengan nilai *volatile matter* sedang.

Hasil analisis *fixed carbon* (FC) dari sampel yang diteliti memperlihatkan sampel batubara SE-IIC memiliki kandungan FC tertinggi dengan persentase sebesar 61,45% dan

nilai terendah pada sampel SE-IIA dengan kandungan VM 53,09%. Rata-rata nilai *fixed carbon* pada batubara Kadingeh adalah 58,03%. Sampel batubara di daerah penelitian termasuk dalam kategori batubara dengan *fixed carbon* (FC) tinggi.

Tabel 2 memperlihatkan kandungan sulfur total pada sampel batubara dengan nilai yang bervariasi, mulai 0,15%; 0,20%; hingga 0,21%. Nilai sulfur total rata-rata pada sampel batubara sebesar 0,19%. Menurut Wood *et al*, (1983), batubara yang memiliki kandungan total sulfur sebesar 3% atau lebih disebut sebagai batubara dengan kandungan sulfur tinggi (*high sulfur*), sedangkan batubara yang memiliki kandungan total sulfur antara 1%-3% disebut sebagai batubara dengan kandungan sulfur menengah (*moderat*) dan batubara yang memiliki kandungan total sulfur kurang dari 1% disebut sebagai batubara dengan kandungan sulfur rendah (*low sulfur*). Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel batubara di daerah penelitian diklasifikasikan sebagai batubara dengan kandungan sulfur rendah (*low sulfur*).

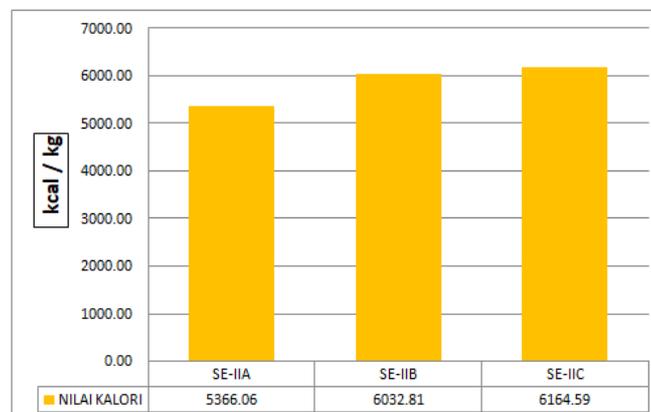
Tabel 2. Hasil Analisis Total Sulfur

Kode sampel	Analisis Kandungan Sulfur (% ADB)
SE-IIA	0,21
SE-IIB	0,20
SE-IIC	0,15
Rata-rata	0,19

Analisis Nilai Kalori

Nilai kalori batubara bergantung pada peringkat batubara. Semakin tinggi peringkat batubara, semakin tinggi nilai kalorinya. Nilai kalori pada batubara dipengaruhi oleh kandungan air dan juga kandungan abu. Semakin tinggi air atau abu, semakin kecil nilai kalorinya. Hasil analisis *calorific volue* (nilai kalori) batubara Desa Kadingeh, Kecamatan Baraka, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan diperlihatkan pada Gambar 3.

Nilai kalori hasil pengujian kualitas batubara menunjukkan bahwa sampel batubara SE-IIA mengandung nilai kalori sebesar 5366,06 kcal/kg. Nilai kalori ini dikategorikan sebagai batubara jenis sub bituminous B menurut klasifikasi batubara ASTM, 1981. Sampel batubara SE-IIB menunjukkan nilai kalori sebesar 6032,81 kcal/kg. Nilai kalori sampel batubara SE-IIB dikategorikan sebagai batubara jenis sub bituminous A. Sampel batubara SE-IIC mengandung nilai kalori sebesar 6164,59 kcal/kg. Nilai kalori sampel ini cukup tinggi untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan dikategorikan sebagai batubara sub bituminous A. Apabila ditinjau dari nilai kalorinya, maka sampel batubara yang paling ekonomis untuk dimanfaatkan pada industri adalah batubara SE-IIC (lihat Gambar 3).



Gambar 3. Grafik Hasil Analisis Nilai Kalori Batubara Desa Kadingeh.

Nilai kalori merupakan parameter yang sangat penting, karena nilai kalori merupakan dasar dalam melakukan kontrak penjualan batubara. Nilai kalori juga digunakan dalam penaksiran sumber energi, dan dalam beberapa sistem klasifikasi batubara digunakan sebagai parameter untuk menggolongkan batubara sesuai peringkat.

Klasifikasi Peringkat Batubara Kadingeh

Bahan anorganik pada batubara disebut mineral atau *mineral matter*. Kehadiran mineral dalam jumlah tertentu akan mempengaruhi kualitas batubara terutama parameter abu, sulfur dan nilai panas sehingga dapat membatasi penggunaan batubara. Hasil pengklasifikasian batubara dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi pengapit lapisan batubara

Kode sampel	IM (%)	Ash (%)	VM (%)	FC (%)	TS (%)	Kalor (kcal/kg)	Klas/Grup
SE-IIA	11,17	34,25	27,32	53,09	0,21	5366,06	Subbituminous B
SE-IIB	10,07	3,90	26,47	59,56	0,20	6032,81	Subbituminous A
SE-IIC	9,75	3,54	25,26	61,45	0,15	6164,59	Subbituminous A
Rata-rata	10,33	5,29	26,36	58,03	0,19	5854,47	Subbituminous A

Dari data pengelompokan kualitas batubara yang diperoleh dari hasil pengujian, rata-rata *inherent moisture* 10,33% termasuk kategori tinggi, *ash* 5,29% termasuk kategori rendah, *volatile matter* 26,36%, dan *fixed carbon* 58,03% termasuk kategori tinggi, total sulfur 0,19%, nilai kalori batubara rata-rata 5854,47 kcal/kg.

Tabel 3 menunjukkan *inherent moisture* SE-IIA lebih tinggi dari SE-IIC, menurunnya kandungan air seiring makin dalamnya seam ini dikarenakan naiknya kandungan *fixed carbon* serta menurunnya *volatile matter* dan kandungan *ash*. Kandungan *fixed carbon* akan sebanding dengan kandungan nilai kalori, semkain besar kandungan *fixed carbon* maka akan diikuti kenaikan kandungan nilai kalori. Kandungan total sulfur sangat tinggi pada SE-IIA diakibatkan karena melimpahnya kehadiran *plant remain* sampel SE-IIA. Kandungan *plant remain* alam *blackshale* ataupun *coally shale* pada sampel SE-IIA dapat menaikkan kandungan total sulfur batubara. Pada saat pembusukan sulfur tidak ikut membusuk dan tersisa hingga pada saat terbentuknya batubara.

Namun, pada analisis sampel SE-IIC menunjukkan *inherent moisture* dan *volatile matter* lebih tinggi serta kandungan *ash* dan total sulfur SE-IIC lebih rendah dari sampel SE-IIA dan SE-IIB. Sehingga kandungan *fixed carbon* dan nilai kalori sampel SE-IIC meningkat. Ini menunjukkan lingkungan pengendapan reduksi dimana proses sedimentasi berlangsung secara berangsur dan lambat. Adanya *coally shale* ini dipengaruhi langsung oleh naik turunnya air laut yang menunjukkan perbedaan dalam kondisi pada saat akumulasi material (Murchison dan Westoll, 1968). Naik turunnya air laut yang mempengaruhi sedimentasi gambut mengakibatkan tercampurnya material lain non karbon yang mengakibatkan batubara tidak bersih.

Berdasarkan klasifikasi peringkat batubara ASTM (1981), kualitas batubara Kadingeh termasuk batubara jenis SubBituminous dengan ciri-ciri batubara berwarna coklat gelap cenderung hitam, kandungan sulfur rendah, nilai kalori tinggi, kandungan air rendah, kandungan karbon dan abu rendah.

Hubungan Mineral dan Kualitas Batubara

Telah di singgung sebelumnya bahwa di dalam batubara Kadingeh mengandung beberapa mineral seperti pirit (py), kuarsa (Qtz), *goethite*, dan *illite* (Ill). Batubara pada

hakikatnya mengandung tiga komponen utama, yaitu: *Moisture*, *Mineral matter* dan *Coal matter*. Ketiga komponen tersebut sangat memengaruhi kualitas atau kadar dari kalori suatu batubara, karena ketiga komponen tersebut merupakan komponen penyusun batubara yang saling mengisi satu sama lain, jika *moisture* besar maka *coal matter* dan *mineral matter* akan rendah begitupun berlaku bagi setiap komponen yang lain tinggi berarti komponen lainnya akan menjadi rendah antara mineral, kalori dan peringkat (*rank*).

Berdasarkan analisis analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa keterdapatannya *mineral matter* sangat mempengaruhi kualitas batubara Kadingeh. Hal ini dikarenakan keterdapatannya mineral lempung seperti *illite* mempengaruhi *inherent moisture* batubara Kadingeh mencapai 10,33% serta kelimpahan mineral oksida seperti kuarsa dan *goethite* yang tergolong tinggi sangat mempengaruhi kadar abu batubara Kadingeh mencapai 5,29%. Mineral pirit memberikan kontribusi besar terhadap kandungan sulfur dalam batubara sehingga total sulfur batubara Kadingeh mencapai 0,19%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Hasil mikroskopis terdeteksi beberapa mineral yang dominan yaitu *clay* dan pirit. Hasil Analisis *X-ray diffraction* (XRD) batubara Kadingeh menunjukkan bahwa telah terdeteksi mineral yaitu *Goethite*, *Illite*, Kuarsa dan Pirit. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa total rata-rata *inherent moisture* berkisar 10,33% termasuk dalam kategori tinggi, rata-rata ash berkisar 5,29% termasuk dalam kategori rendah, *volatile matter* berkisar 26,35% termasuk dalam kategori sedang dan *fixed carbon* 58,03% termasuk kategori tinggi. Hasil analisis total sulfur pada sampel batubara Desa Kadingeh rata-rata 0,19% diklasifikasikan sebagai batubara dengan kandungan sulfur rendah. Nilai kalori sampel batubara berkisar dari 5366,06 – 6164,59 kcal/kg, diklasifikasikan sebagai batubara dengan peringkat (*rank*) subbituminous A dan B.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Eng. Purwanto, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin. Kepala Laboratorium dan Asisten Laboratorium Pengolahan Bahan Galian, Departemen Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin atas fasilitas laboratorium serta seluruh bantuannya, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials, 1981, Annual book of ASTM standards; part 26, gaseous fuels; coal and coke; atmosphere analysis: Philadelphia, Pennsylvania, p. 181-399.
- Anggayana, K., Darijanto, T. dan Widodo, S., 2003. Studi pirit sebagai sumber sulfur pada batubara. *Jurnal JTM FIKTM ITB*, volume X, No. 1, 1 - 14.
- Murchison, D. and Westoll, T.S. eds., 1968. *Coal and coal-bearing strata*. American Elsevier.
- Widodo, S., Bechtel, A., Anggayana, K. and Püttmann, W., 2009. Reconstruction of floral changes during deposition of the Miocene Embalut coal from Kutai Basin, Mahakam Delta, East Kalimantan, Indonesia by use of aromatic hydrocarbon composition and stable carbon isotope ratios of organic matter. *Organic Geochemistry*, 40(2), pp.206-218.
- Widodo, S., Oschmann, W., Bechtel, A., Sachsenhofer, R.F., Anggayana, K. and Püttmann, W., 2010. Distribution of sulfur and pyrite in coal seams from Kutai Basin (East

- Kalimantan, Indonesia): Implications for paleoenvironmental conditions. *International Journal of Coal Geology*, 81(3), pp.151-162.
- Widodo, S., Sufriadin dan Bungin, N. R. 2014. Studi Komposisi Maseral, Kandungan Abu, dan Sulfur pada Lapisan Batubara di Kabupaten Kutai Kertanegara Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Penelitian Teknologi Terapan.
- Widodo, S., Sufriadin dan Ansharia. 2015. Identifikasi Logam Berat Pada Lapisan Batubara Cekungan Kutai di Kabupaten Kutai Kertanegara Provinsi Kalimantan Timur. Prosiding TPT XXIV dan Kongres IX Perhapi.
- Widodo, S., Sufriadin, S., Imai, A. and Anggayana, K., 2017. Characterization of Some Coal Deposits Quality by Use of Proximate and Sulfur Analysis in The Southern Arm Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Engineering and Science Applications*, 3(2), pp.137-143.
- Widodo, S., Sufriadin, S., Saputno, A., Imai, A. and Anggayana, K., 2017. Geochemical Characterization and Its Implication for Beneficiation of Coal from Tondongkura Village, Pangkep Regency South Sulawesi Province. *International Journal of Engineering and Science Applications*, 4(1), pp.83-96.
- Widodo, S., Sufriadin, S. dan Suhendar, E., 2019. Desulfurisasi dan deashing pada batubara menggunakan NaOH dan HCl sebagai leaching agent. *Jurnal Geomine*, 7(1), pp.67-78.
- Widodo, S., Sufriadin, S., Anshariah, Budiman, A. A., Asmiani, N., Jafar, N., Babay, M. F., 2019. Karakterisasi mineral pirit pada batubara berdasarkan hasil analisis mikroskopi, proksimat, total sulfur, dan difraksi sinar X: potensi terjadinya air asam tambang. *Jurnal Geosapta*, Volume 5 No.2, 121 -126.
- Wood, G.H., Kehn, T.M., Carter, M.D. and Culbertson, W.C., 1983. *Coal resource classification system of the US Geological Survey*. US Department of the Interior, Geological Survey.