

STUDI POTENSI MINERAL BERBASIS KARBONAT DI KABUPATEN SUMENEP

Eko Sulistiyono

Pusat Penelitian Metalurgi dan Material – LIPI
Gedung 470, Kawasan Puspiptek – Tangerang Selatan
Eko221068@gmail.com.

ABSTRAK

Kabupaten Sumenep yang berada di ujung Pulau Madura, Propinsi Jawa Timur terkenal dengan produksi garam di Indonesia. Selain produksi garam, potensi sumberdaya alam lainnya yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah mineral berbasis karbonat seperti dolomit dan batu kapur. Hingga saat ini berdasarkan pengamatan diketahui bahwa mineral tersebut hanya digunakan sebagai bahan baku bata untuk bangunan dan tanah urug. Pada tulisan ini akan dipaparkan potensi mineral berbasis karbonat yang berasal dari studi literatur dan pengambilan sampel mineral berbasis karbonat. Telah dilakukan pengambilan sampel sebanyak 13 titik dengan merujuk pada data lembar geologi Kabupaten Sumenep dengan mengambil sampel dari Formasi Madura, Formasi Ngrayong dan Formasi Aluvial. Dari hasil identifikasi batuan berbasis karbonat dari pesisir utara Kabupaten Sumenep dapat diperoleh informasi batuan tersebut cenderung bersifat batuan kalsium dibandingkan dengan magnesium sehingga diarahkan untuk industri kalsium karbonat presipitat.

Kata kunci : Kalsium , Magnesium , Mineral Karbonat

ABSTRACT

Sumenep Regency located at the end of Madura Island, East Java Province is famous for salt production in Indonesia. In addition to salt production, other potential untapped natural resources are carbonate-based minerals such as dolomite and limestone. Until now based on observations note that the mineral is only used as a brick raw material for buildings and soil . In this paper will be presented carbonate-based mineral potential derived from literature studies and carbonate-based mineral sampling. 13 samples have been taken by referring to the geological data of Sumenep Regency by taking samples from Madura Formation, Ngrayong Formation and Alluvial Formation. From the results of identification of carbonate-based rock from the northern coast of Sumenep regency can be obtained the information rocks tend to be calcium rock compared with magnesium rocks so directed to precipitate calcium carbonate industry.

Keywords : Calcium, Magnesium, Carbonate Mineral

PENDAHULUAN

Kabupaten Sumenep merupakan Kabupaten yang berada paling ujung di Pulau Madura, termasuk bagian dari Propinsi Jawa Timur. Kabupaten Sumenep memiliki luas wilayah 2.093,458 km² yang terdiri dari 27 Kecamatan, 328 Desa dan empat kelurahan. Wilayah Kabupaten Sumenep merupakan Kabupaten yang berada di P.Madura dan memiliki 128 pulau yang tersebar di sebelah timur Kabupaten Sumenep dengan Pulau Raas, Pulau Sapudi, Pulau Puteran, Kepulauan Masalembu dan Kepulauan Kangean^[2].

Sumberdaya alam utama di Kabupaten Sumenep adalah garam yang terpusat di daerah pelabuhan Kalianget dan minyak dan gas bumi

yang berada di Pulau Pagerungan, Kepulauan Kangean. Usaha pengolahan garam di Kabupaten Sumenep telah berlangsung sejak zaman penjajahan Belanda, hal ini dapat dilihat pada peninggalan gedung tua yang merupakan usaha pengolahan garam^[7].

Sumberdaya alam lainnya yang melimpah di Kabupaten Sumenep adalah batuan mineral berbasis karbonat seperti batu kapur, calcite dan dolomit. Hal ini karena secara geologi Kabupaten Sumenep berada dalam zona sedimen tersier dan kuartar yang termasuk dalam zona Rembang. Zona Rembang adalah formasi batuan sedimen berbasis pasir dan gamping yang kaya akan mineral berbasis karbonat. Zona batuan Rembang dimulai dari Pegunungan Kapur

Utara di Kabupaten Rembang hingga sampai ke ujung dari P.Madura^[3].

Berdasarkan pengamatan kawasan pesisir utara Kabupaten Sumenep banyak terdapat usaha penambangan batu putih yaitu batu kapur lunak yang digunakan sebagai bahan bangunan^[4]. Batuan kapur lunak adalah batu kapur yang banyak mengandung magnesium atau dikenal dengan batu kapur dolomitan^[1].

METODE

Kegiatan studi potensi mineral berbasis karbonat di Kabupaten Sumenep bertujuan untuk mengetahui gambaran umum potensi mineral berbasis karbonat seperti batu kapur, calcite, dolomit dan lain-lain. Dari gambaran umum ini dapat diketahui seberapa jauh potensi mineral berbasis karbonat ini untuk dikembangkan menjadi produk yang memiliki nilai tambah yang tinggi^[4].

Studi Literatur

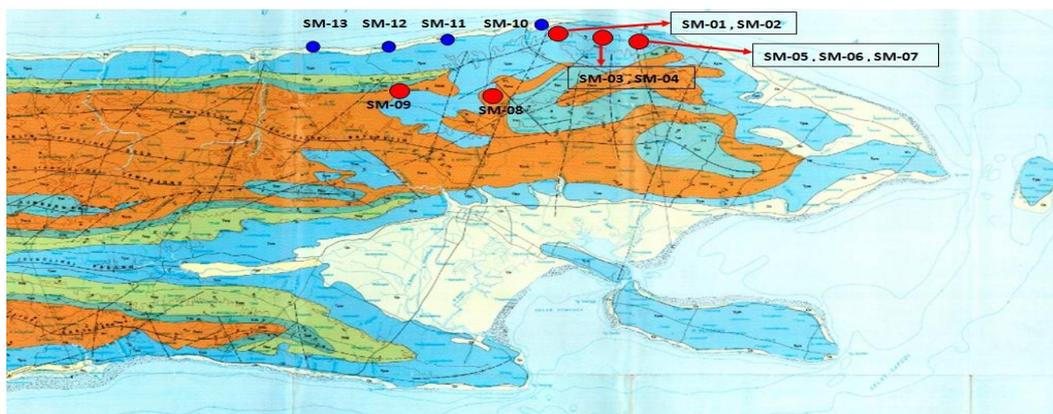
Pada kegiatan studi potensi mineral berbasis karbonat di Kabupaten Sumenep

dilakukan studi literatur terhadap referensi yang mendukung kegiatan antara lain studi geologi, studi potensi daerah dan studi tentang mineral berbasis karbonat.

Dari studi literatur geologi Kabupaten Sumenep diperoleh gambaran Kabupaten Sumenep berada pada lajur antiklinikum Rembang dimana batuan tertua adalah Formasi Tawun, kemudian formasi paling dominan adalah Formasi Ngrayong dan Formasi Madura^[6].

Lokasi Sampel

Berdasarkan studi literatur geologi Kabupaten Sumenep tersebut maka dilakukan penentuan lokasi pengambilan sampel. Berdasarkan petunjuk dari Dinas Kabupaten Sumenep lokasi pengambilan sampel berada di pesisir utara Kabupaten Sumenep dan didaerah tengah Kabupaten Sumenep. Adapun lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada peta lembar geologi Kabupaten Sumenep sebagai berikut :



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel di Plot Dengan Peta Geologi Kabupaten Sumenep^[6]

Disamping berdasarkan lokasi pengambilan sampel juga dilakukan terhadap jenis batuan yang ada. Dari hasil pengamatan lokasi dan batuan maka diambil sampel sebanyak 13 buah dengan keterangan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah :

Tabel 1. Sampel yang diambil

Kode Sampel	Keterangan
SM-01	Warna pink, lunak, lokasi barat
SM-02	Warna putih, lunak, lokasi barat

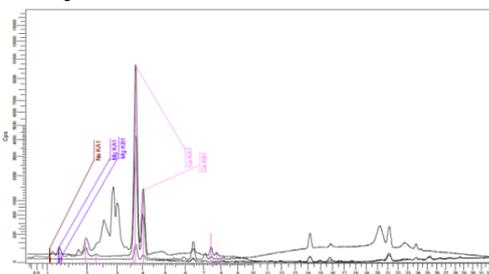
Kode Sampel	Keterangan
SM-03	Warna putih, keras, lokasi tengah
SM-04	Warna putih, lunak, lokasi tengah
SM-05	Warna putih, lunak, lokasi timur
SM-06	Warna coklat, keras, lokasi timur
SM-07	Warna kuning, keras, lokasi timur
SM-08	Warna Putih, keras lokasi hutan jati
SM-09	Warna putih, keras, paling barat
SM-10	Pasir gumuk paling timur
SM-11	Pasir gumuk tengah

Kode Sampel	Keterangan
SM-12	Pasir gumuk tengah
SM-13	Pasir gumuk paling barat

Analisis Sampel

Setelah diperoleh sampel maka dilakukan proses analisis sampel. Tahapan analisis sampel adalah sebagai berikut :

- Sampel yang telah diambil kemudian dilakukan proses penggerusan sampel sampai homogen dan halus.
- Sampel yang telah halus kemudian dikeringkan pada temperatur 120°C selama enam jam sampai benar-benar halus.
- Dilakukan preparasi sampel yaitu sampel yang telah halus dipres dalam cetakan.
- Dilakukan analisis dengan instrumen X-Ray Fluorescent untuk melihat pita unsur yang ada dalam sampel.
- Setelah diperoleh pita unsur dalam bentuk grafiks maka dilakukan perhitungan komposisi sampel dengan mengalikan faktor oksida masing-masing unsur.
- Hasil perhitungan komposisi selanjutnya di plot dalam bentuk penyajian grafiks sehingga mudah untuk dilakukan pembahasan.



Gambar 2. Contoh pita unsur hasil analisis X-Ray Fluorescent terhadap sampel SM-01

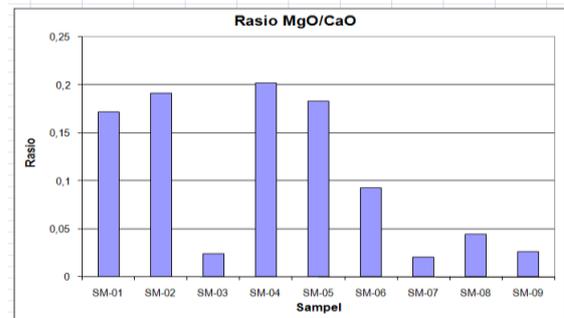
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis sampel yang diperoleh pada berbagai titik di sepanjang pantai utara Kabupaten Sumenep diperoleh data sebagai berikut :

Mineral Karbonat

Dari hasil analisis X-Ray Fluorescent dapat diperoleh hasil bahwa mineral karbonat daerah tersebut memiliki kadar magnesium yang cukup tinggi. Dengan membandingkan

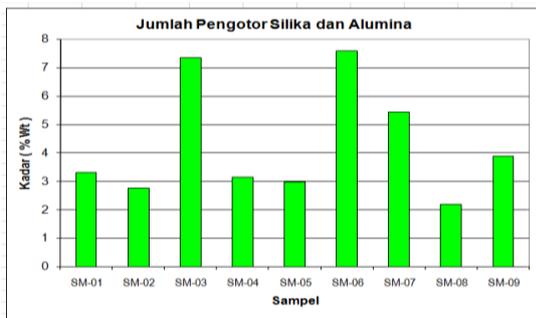
rasio MgO / CaO terlihat bahwa hampir semua sampel karbonat memiliki rasio MgO/CaO cukup tinggi namun tidak ada yang memiliki rasio MgO/CaO mendekati 1. Berdasarkan rasio MgO/CaO sampai yang lunak memiliki rasio MgO/CaO paling tinggi yaitu pada sampel SM-01, SM-02, SM-04 dan SM-05. Sampel yang memiliki tingkat kekerasan yang tinggi memiliki rasio MgO / CaO yang rendah yaitu di sampel SM-03, SM-07, SM-08 dan SM-09.



Gambar 3. Grafiks rasio MgO/CaO

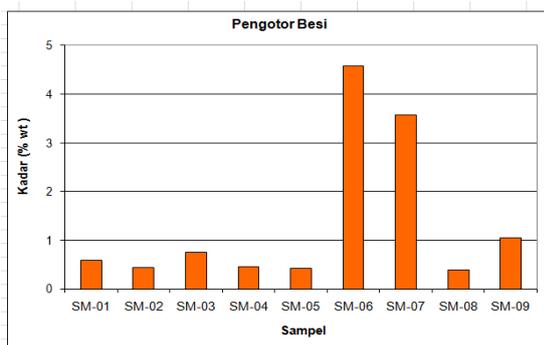
Dengan melihat data rasio tersebut dapat diketahui bahwa batuan karbonat di daerah tersebut lebih cocok diarahkan untuk pembuatan bata karena batuan mudah dipotong dengan peralatan sederhana. Dengan melihat rasio MgO/CaO dibawah 1,00 menunjukkan bahwa sampel dari Kabupaten Sumenep memiliki kecenderungan bersifat batuan jenis gampingan dibanding batuan jenis dolomitan. Sehingga mineral karbonat dari pantai utara Kabupaten Sumenep diarahkan untuk industri kalsium karbonat presipitat dibandingkan untuk industri magnesium karbonat [1].

Berdasarkan jumlah pengotor silika dan alumina terlihat cukup tinggi. Pada sampel yang berupa batuan keras jumlah kadar pengotor silika dan alumina paling tinggi yaitu pada sampel SM-03 dan SM-06 dengan batuan berwarna coklat. Pada batuan keras warna putih yaitu sampel SM-07 dan SM-09 jumlah kadar silika dan alumina cukup tinggi. Berdasarkan literatur sampel pada SM-03 dan SM-06 diambil dari daerah yang mendekati pantai berbatasan dengan formasi batuan aluvium yang bercirikan batuan kerikil kuarsa yang keras. Pada sampel SM-07 dan SM-09 juga memiliki jumlah kadar silika dan alumina yang cukup tinggi dikarenakan berada pada Formasi Ngrayong yang berciri batuan perselingan batuan batu pasir kuarsa dengan batu gamping orbitorit [5].



Gambar 4. Jumlah pengotor silika dan alumina

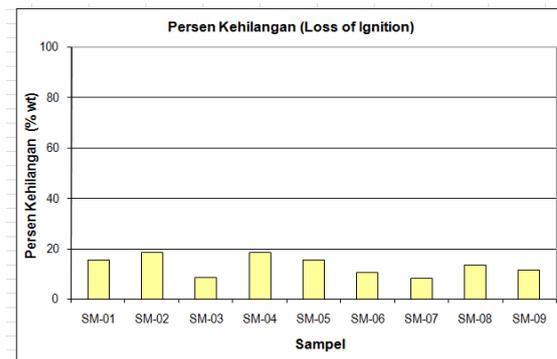
Dengan melihat pengotor besi terlihat bahwa batu yang berwarna coklat dan keras yaitu pada sampel SM-06 memiliki kadar besi yang paling tinggi yaitu diatas kadarnya 5 % . Sedangkan sampel SM-07 memberikan kadar besi yang sedikit lebih rendah yaitu sekitar 4 % memberikan warna batuan kuning. Dengan melihat kadar besi pada sampel dengan kadar sekitar 0,4 % sampai 1 % maka mineral berbasis karbonat tersebut agak sulit diproses menjadi produk magnesium karbonat presipitat dan kalsium karbonat presipitat dengan karbonatasi. Hal ini karena syarat proses karbonatasi pada mineral berbasis karbonat kadar besi dibawah 0,1 %.



Gambar 5. Pengotor besi

Dari hasil perhitungan nilai persen kehilangan atau LOI pada seluruh sampel terlihat bahwa LOI nya dibawah 20 % . Hal ini menunjukkan bahwa seluruh sampel berbasis karbonat tersebut susah dilakukan proses kalsinasi. Berdasarkan literatur kalsium karbonat murni memiliki bilangan LOI sekitar 52 % ^[4] dan batu kapur dengan kadar kalsium dan magnesium karbonat yang tinggi memiliki bilangan LOI antara 40 – 50 % . Rendahnya nilai LOI ini ada kemungkinan terkait dengan

interaksi formasi batuan antara batuan pasir dan batuan gamping dolomitan.



Gambar 6. Persen Kelilangan Berat (Loss of Ignition)

Mineral Kuarsa

Lokasi pengambilan sampel mineral karbonat di pantai utara Kabupaten Sumenep banyak terdapat gump pasir. Gump pasir tersebut berwarna kuning kecoklatan dan berdasarkan literatur berada dalam formasi aluvium yaitu batuan pasir kuarsa bercampur lempung, lumpur,kerikil dan kerakal. Hasil pengambilan sampel di empat titik yaitu SM-10,SM-11,SM-12 dan SM-13 menunjukkan bahwa kadar silika masih rendah yaitu sekitar 77 % , pada umumnya silika untuk industri diambil pasir kuarsa dengan kadar silika diatas 95 % . Dari hasil analisis menunjukkan adanya intrusi batu gamping terhadap pasir kuarsa dengan tingginya kadar kalsium dalam pasir kuarsa. Dengan banyaknya pengotor maka dapat disimpulkan bahwa pasir kuarsa pada gump pasir di sepanjang pantai utara Kabupaten Sumenep tidak layak untuk ditambang.

Tabel 2. Kadar Unsur Sampel Gump Pasir

Sampel	Kadar (%berat)			
	SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
SM-10	75,58	16,50	2,48	1,63
SM-11	75,85	11,65	2,52	3,08
SM-12	77,38	11,52	2,99	1,97
SM-13	76,65	12,98	3,06	1,39

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil identifikasi batuan berbasis karbonat dari pesisir utara Kabupaten Sumenep dapat diperoleh informasi batuan tersebut cenderung bersifat batuan kalsium dibandingkan dengan batuan magnesium

sehingga diarahkan untuk industri kalsium karbonat presipitat. Namun untuk diarahkan ke industri kalsium karbonat presipitat akan menemui kendala yaitu kadar silika dan alumina yang tinggi berakibat diperlukan temperatur yang tinggi pada proses kalsinasi. Dengan kadar besi diatas 0,1 % berat akan memberikan warna yang kurang bagus pada kalsium karbonat presipitat sehingga direkomendasikan untuk menggunakan proses pelarutan asam dan pengendapan basa untuk eliminasi pengotor besi. Dengan banyaknya pengotor maka dapat disimpulkan bahwa pasir kuarsa pada gumuk pasir di sepanjang pantai utara Kabupaten Sumenep tidak layak untuk ditambang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pusat Penelitian Metalurgi dan Material LIPI selaku pemberi dana kegiatan penelitian dan rekan kami Bpk. Deddy Sufiandi yang telah mendampingi kegiatan survei.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, Pemerintah Daerah Propinsi Jawa Timur.1996. Memperkenalkan Bahan Galian Golongan C di Jawa Timur , Dolomit : Dinas Pertambangan Daerah Propinsi Jawa Timur.
- Anonim, Pemerintah Kabupaten Sumenep. 2017. Selayang Pandang Kabupaten Sumenep : Dinas Komunikasi dan Informatika Sumenep, Jl. KH. Mansyur No.31 Sumenep.
- Bemmelen, Van R.W.1949. *The Geology Of Indonesia*, Martinus Nyhoff, The Haque, Nederland.
- E.Sulistiyono, F.Firdiyono, NC Natasha, Y Amalia.2017.Comparison of Dolomite Chrystal Structure, Calcination Dolomite and Magnesium Hydroxyde In Partial Calcination and Slaking Process: IOP Conf. Series : Materials Science and Engineering 176.012041
- Moh.Iqbal Fanani.2014. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Daerah Potensi Panas Bumi Berdasarkan Data Geomagnetik (Studi Kasus di Daerah Sumber Air Panas Desa Lombang , Kecamatan Batang-batang , Kabupaten Sumenep : Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Situmorang, R.L, Agustianto, D.A dan Suparman. 1992. Geologi Lembar Waru Sumenep Skala 1:100.000 : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Tri Suharman, Elys Fauziyah, Fuad Hasan 2011. Analisis Pemasaran Garam Rakyat (Studi Kasus Desa Kertasada, Kecamatan Kalianget, Kabupaten Sumenep : Jurnal Embriyo Vol 8. No.2 ISSN : 01260188 Jurusan Agrobisnis, Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo, Bangkalan – Madura.