

STUDI PENGARUH PENETRALAN AIR ASAM TAMBANG MENGUNAKAN BATUGAMPING SKALA LABORATORIUM

Nurliah Jafar¹, Muhammad Ihza Fitrah^{1*}

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia,
Makassar, Indonesia

Email: Muhammadihzafitrah@gmail.com

ABSTRACT

This research analyzes the characteristics and grain size of the acid mine drainage neutralization process using limestone with a CaO content of >98%, which was tested on a laboratory scale. The aim of this research is to determine the effect of limestone grain size with Ca O content>98% on neutralization capacity. Comparison of 150 mesh grain size, 200 mesh grain size and 250 mesh grain size has the same results, namely experiencing a more effective change in pH value, because the pH value obtained is an average pH value of 5. Based on research conducted with a dose of 0.5 grams / 500 ml with an average pH change of 4.01, then 1 gram/ 500 ml with an average pH change of 5.39 and 1.5 grams/500 ml with an average pH change of 5.55. The influence of grain sizes of 150 mesh, 200 mesh and 250 mesh also increases the amount of pH, so it can be concluded that the larger the grain size, the greater the influence on pH neutralization.

Keywords: pH neutralization; Grain size; Limestone.

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis karakteristik dengan ukuran butirnya terhadap proses penetralan air asam tambang dengan menggunakan Batugamping kadar CaO>98% yang pengujiannya menggunakan skala laboratorium. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh ukuran butir Batugamping kadar CaO>98% dalam kapasitas penetralan. perbandingan ukuran butir 150 mesh, ukuran butir 200 mesh dan ukuran butir 250 mesh memiliki hasil yang sama yaitu mengalami perubahan nilai pH yang lebih efektif, dikarenakan nilai pH yang didapatkan rata-rata nilai pH 5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan dosis 0,5 gram/ 500 ml dengan rata-rata perubahan pH 4,01, kemudian 1 gram/ 500 ml dengan rata-rata perubahan Ph 5,39 dan 1,5 gram/500 ml dengan rata-rata perubahan pH 5,55. pengaruh ukuran butir 150 mesh, 200 mesh dan 250 mesh juga mengalami peningkatan jumlah pH, maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran butir, maka semakin besar pengaruh terhadap penetralan pH.

Kata Kunci: Penetrlnan pH; Ukuran Butir; Batugamping.

1. PENDAHULUAN

Salah satu komponen material yang sangat diperlukan dalam proyek pengembangan infrastruktur adalah semen. Semen adalah bahan perekat material atau agregat pada proses pembuatan beton (Ahmad, 2014). Batugamping dalam hal ini merupakan bahan baku utama dalam pembuatan semen. Dalam eksplorasi Batugamping sebagai bahan baku semen, dibutuhkan analisis mengenai persebaran Batugamping yang memiliki kualitas tinggi. Tinggi rendahnya kualitas Batugamping sebagai bahan baku semen ini sebagian besar dipengaruhi oleh kadar CaOnya. Di sisi lain, Batugamping sendiri memiliki karakteristik yang berbeda-beda bergantung dari fasies Batugamping tersebut berada (Hidayatillah, 2020).

Di Indonesia, fenomena air asam tambang (AAT) baru menjadi perhatian pada akhir tahun 1980an dan awal tahun 1990an. Beberapa tambang, baik tambang bijih maupun batubara yang

dioperasikan oleh perusahaan tambang internasional telah memulai melakukan karakterisasi geokimia batuan untuk menentukan apakah batuan termasuk ke dalam batuan yang berpotensi membentuk asam atau batuan yang bukan pembentuk asam (Gautama, 2014). Salah satu contoh kerusakan lingkungan adalah tercemarnya perairan yang disebabkan oleh limbah industri atau pertambangan yang mengandung logam berat yang biasa disebut air asam tambang. Teknologi pengolahan air asam tambang terbagi menjadi tiga cara yaitu teknologi pengolahan aktif (active treatment), teknologi pengolahan pasif (passive treatment) dan teknologi pengolahan insitu (in situ treatment). Teknologi pengolahan aktif merupakan suatu teknologi yang memerlukan operasi, perawatan dan pemantauan oleh manusia secara terus menerus. Pengolahan aktif terdiri dari aerasi, netralisasi, penghilangan logam, presipitasi kimiawi, proses membrane, pertukaran ion dan biologis. (Said, 2014).

Penelitian ini akan menganalisis karakteristik dengan ukuran butir berbeda untuk mengetahui perbandingan terhadap proses penetralan air asam tambang dengan menggunakan Batugamping kadar $\text{CaO} > 98\%$ yang pengujiannya menggunakan skala laboratorium.

2. METODE PENELITIAN

Tahap Penelitian ini dimulai dengan pengambilan data primer berupa data Ph sebelum penetralan, data Ph setelah penetralan, dokumentasi pengambilan sampel di lapangan, kemudian data sekunder berupa data ukuran butir batu gamping, data berat air. Pengambilan sampel dilakukan langsung di kabupaten bone. Sampel yang di ambil senyak 3 sampel. Sampel kemudian dibawa ke laboratorium Lingkungan Progam studi teknik pertambangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia untuk dilanjutkan ke tahap pengujian.

3. HASIL

a. Hasil Pengujian Setelah Penambahan Batugamping

Tabel 1. Hasil pengukuran hari pertama data Perhitungan Dosis Batugamping Dengan Air Asam Tambang Skala Laboratorium.

Hari	Ukuran Butir (Mesh)	pH Awal	Batugamping (gram)			Volume Air (ml)	Pengadukan (Menit)
			0,5	1	1,5		
Pertama	150	3,71	4,01	4,15	4,22	500	5-10
	200	3,71	4,30	4,32	4,37	500	5-10
	250	3,71	4,37	4,42	4,49	500	5-10

Pada ukuran butir 150 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dosis 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 4,01, pada dosis 1 gram perubahan yang didapatkan pH 4,15, sedangkan pada dosis 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 4,22.

Pada ukuran butir 200 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dosis 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH

4,30, pada dosis 1 gram perubahan yang didapatkan pH 4,32, sedangkan pada dosis 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 4,37.

Pada ukuran butir 250 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dosis 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 4,80, pada dosis 1 gram perubahan yang didapatkan pH 4,42, sedangkan pada dosis 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 4,22.

Tabel 2. Hasil pengukuran hari kedua data Perhitungan Dosis Batugamping Dengan Air Asam Tambang Skala Laboratorium.

Hari	Ukuran Butir (Mesh)	pH Awal	Batugamping (gram)			Volume Air (ml)	Pengadukan (Menit)
			0,5	1	1,5		
Kedua	150	3,71	4,26	4,83	4,35	500	5-10
	200	3,71	4,75	4,49	5,21	500	5-10
	250	3,71	4,80	4,90	5,30	500	5-10

Ukuran butir 150 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dosis 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 4,88, pada dosis 1 gram perubahan yang didapatkan pH 5,40, sedangkan pada dosis 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 5,70.

Ukuran butir 200 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dosis 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 4,97, pada dosis 1 gram perubahan yang didapatkan pH 5,90, sedangkan pada dosis 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 5,90.

Ukuran butir 250 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dosis 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 5,20, pada dosis 1 gram perubahan yang didapatkan pH 5,98, sedangkan pada dosis 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 6,01.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Hari ke Empat Data Perhitungan Dosis Batugamping dengan Air Asam Tambang Skala Laboratorium.

Hari	Ukuran Butir (Mesh)	pH Awal	Batugamping (gram)			Volume Air (ml)	Pengadukan (Menit)
			0,5	1	1,5		
Keempat	150	3,71	5,10	6,37	6,44	500	5-10
	200	3,71	5,64	6,38	6,69	500	5-10
	250	3,71	6,02	6,21	6,51	500	5-10

Ukuran butir 150 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dosis 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 5,10, pada

dos 1 gram perubahan yang didapatkan pH 6,37, sedangkan pada dos 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 6,44.

Ukuran butir 200 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dos 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 5,64, pada dos 1 gram perubahan yang didapatkan pH 6,38, sedangkan pada dos 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 6,69.

Ukuran butir 250 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dos 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 6,02, pada dos 1 gram perubahan yang didapatkan pH 6,21, sedangkan pada dos 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 6,51.

Tabel 5. Hasil pengukuran hari ke lima data Perhitungan Dos Batugamping Dengan Air Asam Tambang Skala Laboratorium.

Hari	Ukuran Butir (Mesh)	pH Awal	Batugamping (gram)			Volume Air (ml)	Pengadukan (Menit)
			0,5	1	1,5		
Kelima	150	3,71	5,60	6,42	7,01	500	5-10
	200	3,71	6,67	6,43	7,20	500	5-10
	250	3,71	6,70	6,93	7,03	500	5-10

Ukuran butir 150 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dos 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 5,60, pada dos 1 gram perubahan yang didapatkan pH 6,42, sedangkan pada dos 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 7,01.

Ukuran butir 200 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dos 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 6,67, pada dos 1 gram perubahan yang didapatkan pH 6,43, sedangkan pada dos 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 7,20.

Ukuran butir 250 dari pH awal 3,71 dengan berat air 500 g/ml dan waktu 5 sampai 10 menit yang dicampurkan Batugamping dengan dos 0,5 gram perubahan yang didapatkan pH 6,70, pada dos 1 gram perubahan yang didapatkan pH 6,93, sedangkan pada dos 1,5 gram perubahan yang didapatkan pH 7,03.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan dos 0,5 gram/ 500 ml dengan rata-rata perubahan pH 4,01, kemudian 1 gram/ 500 ml dengan rata-rata perubahan pH 5,39 dan 1,5 gram/500 ml dengan rata-rata perubahan pH 5,55. pengaruh ukuran butir 150 mesh, 200 mesh dan 250 mesh juga mengalami peningkatan jumlah pH, maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran butir, maka semakin besar pengaruh terhadap penetralan pH.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aang, P. (2018) 'Potensi Batugamping Terumbu Gorontalo Sebagai Bahan Galian Industri Berdasarkan Analisis Geokimia Xrf', *Enviro Scienteae*, 14(3).
- AMIRA International (2002) 'ARD Test Handbook', Project P387A, Prediction and kinetic control of *Acid Mine Drainage*, (May), p. 42.
- Anonim. 2014. Metode Sampling. Laboratorium Lingkungan TL-3103. Bandung: ITB.
- Boggs, S. (2009). Petrology of sedimentary rocks (2 ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511626487>.
- Davidson, J.W., 1991, The Geology and Prospective of Buton Island, S.E. Sulawesi, Indonesia. *Proceedings Indonesia Petroleum Association, 20th Annual Convention*, h.209-233.
- Dewan Energi Nasional, 2016. Indonesia Energy Outlook 2016, Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. <http://www.den.go.id/index.php/publikasi/index/EnergyOutlook>, diakses 13 Desember 2017.
- Dunham, R.J., 1962. *Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture*. In: Ham, W.E. (Ed), *Classification of Carbonate Rocks. American Association of Petroleum Geology Memoir* 1: 108-121.
- Dwiyanto, F. A., Pulungan, L., & Nasrudin, D. (2022). Karakteristik Mineral Kalsit pada Bahan Galian Batugamping di Kecamatan Cikembar, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. *Bandung Conference Series: Mining Engineering*, 2(2), 383–389. <https://doi.org/10.29313/bcsme.v2i2.3625>.
- Firmansyah, D. P., & Dewi, I. K. (2015). Fasies Batugamping Formasi Paciran Berdasarkan Data Biostratigrafi, Sedimentologi dan Petrografi. *ASEAN Universitas Padjadjaran*, 10–13.
- Firman, D. K. T., Jafar, N., Anwar, H., Suriyanto Bakri, A., Munir, S., Harwan, H., Nurhawaisyah, S. R., & Yusuf, F. N. (2021). Analisis Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Penetrasi Asam Menggunakan Batugamping Dengan Metode ABCC. *Jurnal Geomine*, 9(1), 65–72.
- Hidayatillah, A. S., Winarno, T., & Khasanah, R. (2020). Hubungan Antara Fasies Batugamping Terhadap Kualitasnya Sebagai Bahan Baku Semen Portland Menurut Kadar CaO dan Senyawa Terkait di Kuari B dan C, PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk Unit Palimanan, Cirebon. *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.14710/jgt.3.1.2020.1-11>
- Linggasari, Shenny, et.al. 2018. *Perhitungan Soda Ash untuk Menetralkan Air Asam Tambang pada Penambangan Bijih Timah di Area Nibung PT Kobatin, Provinsi Bangka Belitung*. Yogyakarta: UPN Veteran.
- Suryadi, M. and Kusuma, G. J. (2019) 'Pengelolaan Air Asam Tambang Dari Dinding Bekas Penambangan Sebagai Alternatif Penanggulangan Pencemaran Lingkungan: Studi Kasus Tambang Batu Hijau.